



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

**ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii*
(Nicolle & Manceaux, 1909) EM BOVINOS E CANINOS NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL**

ELÂNE RAFAELLA CORDEIRO NUNES SERAFIM

RECIFE

2018



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

**ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii*
(Nicolle & Manceaux, 1909) EM BOVINOS E CANINOS NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL**

ELÂNE RAFAELLA CORDEIRO NUNES SERAFIM

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito para obtenção do grau de Doutora em Ciência Animal Tropical.

Orientador: Prof. Dr. Leucio Câmara Alves

RECIFE

2018

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S481e Serafim, Elâne Rafaella Cordeiro Nunes
 Estudos epidemiológicos da infecção por *Toxoplasma gondii*
(Nicolle & Manceaux, 1909) em bovinos e caninos no estado de
Pernambuco, Brasil / Elâne Rafaella Cordeiro Nunes Serafim. –
2018.
62 f. : il.

Orientador: Leucio Câmara Alves.
Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco,
Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical, Recife,
BR-PE, 2018.

Inclui referências.

1. Zoonoses 2. Protozoários 3. Animais domésticos I. Alves,
Leucio Câmara, orient. II. Título

CDD 636.089

ELÂNE RAFAELLA CORDEIRO NUNES SERAFIM

**ESTUDOS EPIDEMIOLÓGICOS DA INFECÇÃO POR *Toxoplasma gondii*
(Nicolle & Manceaux, 1909) EM BOVINOS E CANINOS NO ESTADO DE
PERNAMBUCO, BRASIL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal Rural de Pernambuco, como pré-requisito para obtenção do grau de Doutora em Ciência Animal Tropical.

Aprovada em 23 de Fevereiro de 2018

BANCA EXAMINADORA:

Prof. Dr. Leucio Câmara Alves (Orientador)
Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE

Dr. Neurisvan Ramos Guerra
Medico Veterinário autônomo

Prof^ª. Dr^ª. Gilcia Aparecida de Carvalho
Unidade Acadêmica de Garanhuns - UFRPE

Prof^ª. Dr^ª. Maria Aparecida da Gloria Faustino
Departamento de Medicina Veterinária – UFRPE

Prof. Dr. José Wilton Pinheiro Junior
Departamento de Medicina Veterinária - UFRPE

Aos meus pais, José Nunes Pereira Neto e Sebastiana Maria Cordeiro Nunes, por todo afeto, apoio e incentivo que me oferecem desde o dia em que nasci.

Ao meu esposo, Silvio Serafim, e minha filha, Ana Luiza, por todo carinho e compreensão nos momentos de ausência devido à pesquisa.

Aos meus irmãos, Éder Abne e Elvis Thiago, por sempre estarem presente em minha vida.

E aos meus familiares que torciam pelo alcance desse objetivo.

AGRADECIMENTOS

A Deus pela oportunidade de vivenciar esse momento.

Ao meu orientador Prof. Leucio Câmara Alves minha gratidão pela oportunidade, orientação, confiança, disposição, atenção e ensinamentos recebidos.

Aos meus familiares, meu porto seguro em todos os momentos de minha vida.

A família Pereira Nunes e Luna, Décio, Maria, Dete, Roberval e dona Rubenita, pelo afeto e acolhimento em Recife durante esse período.

Aos professores que foram meus orientadores durante o decorrer da vida acadêmica, Marcos Renato Franzosi Mattos, Renato José Reis Molica, Fábio Luiz da Cunha Brito, Daniel Friguglietti Brandespim e Keila Aparecida Moreira pela paciência, ensinamento, incentivo e estímulo para continuar nesse universo acadêmico.

Aos amigos dos laboratórios que frequentei no decorrer do doutorado, Laboratório de Doenças Parasitárias dos Animais Domésticos da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Laboratório de Nutrição Animal do Instituto Federal do Sertão-PE campus Floresta, Laboratório de Mestrado de Sanidade e Reprodução de Ruminantes da Unidade Acadêmica de Garanhuns, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Laboratório de Bacterioses da Universidade Federal Rural de Pernambuco, e Imunodot que acolheram e ajudaram-me no desenvolvimento da pesquisa.

Aos produtores rurais e os amigos do Sertão, Luenda, Salomão e Micaela, Agreste e Região Metropolitana do Recife que acolheram e ajudaram-me durante todo esse percurso.

Aos proprietários da empresa Imunodot pela oportunidade, acolhimento e disponibilidade de sua tecnologia e laboratório na execução da pesquisa.

Aos amigos de trabalho, em especial a equipe da vigilância em saúde, e gestores das secretarias de saúde de Cupira-PE e Lagoa dos Gatos-PE pelo apoio e compreensão nos momentos que estive ausente do trabalho executando atividades dessa pesquisa.

As instituições Instituto Federal do Sertão-PE, Agência de Defesa Agropecuária de Pernambuco, Instituto Agrônomo de Pernambuco, Prefeitura Municipal de Jatoba, Prefeitura Municipal de Petrolândia, Prefeitura Municipal de Itacuruba, Prefeitura Municipal de Belém do São Francisco, Prefeitura Municipal de Carnaubeira, Prefeitura Municipal de Tacaratu que auxiliaram apresentando proprietários rurais, guiando-me até as propriedades e fornecendo suporte de seus técnicos em algumas das etapas do doutorado.

À Universidade Federal Rural de Pernambuco, em especial a Unidade Acadêmica de Garanhuns, ao Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Reprodução de Ruminantes e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal Tropical e seus professores, pela contribuição à minha formação.

SUMÁRIO

RESUMO

ABSTRACT

1. INTRODUÇÃO	13
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	15
2.1. Infecção por <i>Toxoplasma gondii</i>	15
2.1.1. Etiologia e e ciclo biológico.....	15
2.1.2. Transmissão,.....	17
2.1.3. Distribuição geográfica	17
2.1.4. Patogenia e sinais clínicos.....	23
2.1.5. Diagnóstico da infecção por <i>T. gondii</i> em bovinos e caninos.....	25
2.1.6. Controle e prevenção	26
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	27
3. OBJETIVOS.....	41
3.1. Geral.....	41
3.2. Específicos.....	41
CAPÍTULO I	42
Frequência da infecção por <i>Toxoplasma gondii</i> (Nicolle & Manceaux, 1909)	42
em bovinos no Estado de Pernambuco, Brasil	
.....	52
CAPÍTULO II	52
Frequência da infecção por <i>Toxoplasma gondii</i> em caninos da Região Metropolitana do Recife.....	
5. CONCLUSÕES.....	61

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Distribuição sorológica da infecção por <i>T. gondii</i> em bovinos por continente.....	18
Tabela 2. Distribuição sorológica da infecção por <i>T. gondii</i> em bovinos no Brasil.....	19
Tabela 3. Distribuição sorológica da infecção por <i>T. gondii</i> em caninos por continente.....	21
Tabela 4. Distribuição sorológica da infecção por <i>T. gondii</i> em caninos no Brasil.....	22
Capítulo I	
Tabela 1. Distribuição de bovinos soropositivos para infecção por <i>T. gondii</i> no Estado de Pernambuco, por mesorregião e município avaliado.....	46
Capítulo II	
Tabela 1. Frequência de animais soropositividade para anticorpos IgG anti- <i>Toxoplasma gondii</i> na Reação de Imunofluorescência Indireta em cães da Região Metropolitana do Recife.....	55

LISTA DE FIGURAS

Ciclo de biológico do <i>Toxoplasma gondii</i>	16
--	----

RESUMO

A toxoplasmose é uma doença zoonótica que acomete os mamíferos e aves. A prevenção e controle dessa doença requer a utilização de levantamentos epidemiológicos, envolvendo os diferentes participantes de sua cadeia epidemiológica, como suporte no planejamento e adoção de estratégias adequadas. Sendo assim, com esse estudo buscou analisar aspectos epidemiológicos da infecção por *Toxoplasma gondii* em bovinos e caninos no Estado de Pernambuco, Brasil. Utilizaram-se 420 amostras de soro bovino cedidas pelo Laboratório Nacional Agropecuário de Pernambuco, provenientes fêmeas mestiças em idade reprodutiva de 28 municípios do Estado, treze no Agreste, sete no Sertão, cinco no São Francisco, dois na Zona da Mata e um na Região Metropolitana. Em cada município analisou-se 15 amostras por Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) com ponto de corte 1:40. Em relação aos caninos, utilizou-se amostragem não probabilística por conveniência para coletar 135 amostras de sangue de cães urbanos domiciliados, com ou sem raça definida, de ambos os sexos e diferentes faixas etárias, da Região Metropolitana do Recife, sendo 90 procedentes da Ilha Itamaracá e 45 da cidade do Recife. Para a detecção de anticorpos IgG anti-*T. gondii* foi utilizada a Reação de Imunofluorescência Indireta com ponto de corte 16. Na análise de dados utilizou-se teste qui-quadrado de Pearson, ou Exato de Fisher, quando necessário, com auxílio do programa *Epi Info*, versão 7.2.1.0. Anticorpos IgG anti-*T. gondii* foram detectados em 27,14% (114/420) dos bovinos analisados. Houve positividade em 100% das mesorregiões avaliadas. Dos 28 municípios estudados, houve positividade em 92,8% (26/28) com variação entre 6,7% e 66,7%. A frequência de cães soropositivos na Região Metropolitana do Recife foi de 40%, 42,2% na cidade do Recife e 38,8% na Ilha de Itamaracá. Conclui-se que a detecção de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em bovinos e caninos nas localidades avaliada indica a presença do parasito no território pernambucano.

Palavra-chave: zoonoses; protozoários; animais domésticos

ABSTRACT

Toxoplasmosis is a zoonotic disease that affects mammals and birds. The prevention and control of this disease requires the use of epidemiological surveys, involving the different participants in its epidemiological chain, as support in planning and adopting appropriate strategies. Therefore, this study aimed to analyze epidemiological aspects of *Toxoplasma gondii* infection in cattle and dogs in the State of Pernambuco. A total of 420 bovine serum samples donated by the National Agricultural and Livestock Laboratory of Pernambuco were obtained from reproductive crossbred females from 28 municipalities of the State, thirteen in Agreste, seven in Sertão, five in São Francisco, two in Zona da Mata and one in the Metropolitan Region. In each municipality, 15 samples were analyzed by Indirect Immunofluorescence Reaction (ICFR) with a cut-off point of 1:40. In relation to canines, non-probabilistic sampling was used for convenience for the collection of 135 blood samples from urban dogs domiciled, with or without defined race, of both sexes and different age groups, from the Metropolitan Region of Recife, 90 from Itamaracá Island and 45 from the city of Recife. For the detection of anti-*T.gondii* IgG antibodies the indirect immunofluorescence reaction with cutoff point 16 was used. Pearson's chi-square test, or Fisher's Exact, was used when necessary with the help of the Epi Info program, version 7.2.1.0. Anti-*T.gondii* IgG Antibodies were detected in 27.14% (114/420) of the bovines analyzed. There was positivity in 100% of the mesoregions evaluated. Of the 28 municipalities studied, there was positivity in 92.8% (26/28) with variation between 6.7% and 66.7%. The frequency of seropositive dogs in the Metropolitan Region of Recife was 40%, 42.2% in the city of Recife and 38.8% in the Island of Itamaracá. We conclude that the detection of IgG anti-*T.gondii* antibodies in bovines and canines in the evaluated sites indicates the presence of the parasite in the territory of Pernambuco.

Keywords: zoonoses; protozoa; domestic animals

1. INTRODUÇÃO

Toxoplasma gondii é um protozoário intracelular obrigatório responsável por ocasionar uma das principais infecções parasitárias de caráter zoonótico que acomete homens e animais (DUBEY, 2008).

Esse protozoário tem os felídeos como hospedeiros definitivos e os animais homeotérmicos como hospedeiros intermediários (DUBEY, 2008), e apresenta em seu ciclo de vida três formas infectantes, esporozoítos, traquizoítos e bradizoítos. Os esporozoítos localizam-se no interior dos oocistos produzidos exclusivamente no intestino delgado dos felídeos. Os traquizoítos representam a forma proliferativa de divisão rápida do parasito, que pode infectar a maioria das células nucleadas dos hospedeiros. Os bradizoítos encontram-se no interior de cistos teciduais durante a fase crônica da infecção, e representam a forma proliferativa de divisão lenta do *T. gondii* (PETERSEN; DUBEY, 2001).

As formas infectantes do *T. gondii* são responsáveis por causar infecção em diferentes partes do mundo, com impacto econômico e sanitário na saúde pública e na medicina veterinária (DUBEY, 2010).

Em Saúde Pública a importância relaciona-se ao impacto social e econômico que a infecção pode ocasionar em gestantes e pessoas imunodeprimidas. Em gestantes a infecção aguda ocasionada pelo *T. gondii* representa elevado risco de acometimento fetal, envolvendo agravos anatômicos e funcionais, desde restrição de crescimento intrauterino ao retardo mental (BRASIL, 2010). Nas pessoas imunodeprimidas, como os indivíduos com a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida, a infecção constitui importante causa de morbidade de neurotoxoplasmose (XAVIER et al., 2013) e toxoplasmose ocular (ALVES; MAGALHAES; MATOS, 2010).

Na medicina veterinária a infecção por *T. gondii* tem impacto econômico e sanitário por ocasionar perdas reprodutivas em animais de produção, pelos felídeos eliminarem oocistos que contaminam os ambientes; pela possibilidade de animais de produção transmitirem cistos teciduais nos músculos (MILLAR et al., 2008), e dos caninos carregarem oocistos esporulados nos pelos (LEAL; COELHO 2014).

A infecção por *T. gondii* foi registrada em animais no Brasil em diferentes localidades geográficas (DUBEY et al., 2012), com a prevalência em bovídeos de 3,2% a 60% de soropositivos, e em caninos de 4,96% a 90% (FIALHO; TEXEIRA; ARAUJO, 2009).

Os bovinos e caninos se infectam com *T. gondii* por via congênita, pela ingestão de alimentos e água contaminada com oocistos esporulados de felídeos infectados. Os caninos também podem se infectar pela ingestão de carne mal cozida contendo cistos teciduais (DUBEY, 1996).

Após a infecção, geralmente não há manifestação clínica do processo infeccioso nesses animais (DUBEY, 1996). No entanto, em alguns casos observa-se problema reprodutivo em bovinos, como aborto (ANTONIASSI et al., 2013), e em cães manifestações clínicas variadas, sem achados clínico-patológicos ou patognomônicos específicos (GALVÃO et al., 2014).

A prevenção e controle da infecção por *T. gondii* em bovinos e caninos necessita da adoção de estratégias que envolva os diferentes elos da cadeia epidemiológica. Entre essas estratégias cita-se levantamentos epidemiológicos na cadeia de produção animal (MILLAR et al., 2008) e em animais domésticos de vida livre, como os cães, para mensurar a contaminação ambiental dos oocistos de *T. gondii* e auxiliar no planejamento das ações profiláticas (MEIRELES et al 2004).

Nesse contexto, o objetivo dessa pesquisa foi analisar aspectos epidemiológicos da infecção por *T. gondii* em bovinos e caninos no Estado de Pernambuco, Brasil.

2.0. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Infecção por *Toxoplasma gondii*

2.1.1. Agente etiológico e ciclo biológico

Toxoplasma gondii pertencente ao Reino Protista, Filo Apicomplexa, Ordem Eucoccidiida e Família Sarcocystidae (FIALHO; TEXEIRA; ARAUJO, 2009). As primeiras descrições desse protozoário foram realizadas por Nicolle e Manceaux em 1908 do roedor (HILL; CHIRUKANDOTH; DUBEY, 2005) e por Splendore (1908) nos tecidos de um coelho (DUBEY, 2008).

Esse protozoário apresenta três formas infectantes, taquizoíto, bradizoíto, e esporozoíto (SOUZA et al., 2010). Os taquizoítos apresentam-se no formato de células curvadas, de aproximadamente dois μm de largura por seis μm de comprimento, extremidade anterior mais afilada que a posterior, e núcleo semicentral, localizado na metade posterior (DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998). Essa fase de desenvolvimento é muito sensível às condições ambientais e desempenha o papel principal na transmissão vertical (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000).

Os bradizoítos localizam-se no interior dos cistos teciduais, e são frequentemente observados em tecidos de suínos, ovinos e caprinos infectados (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000). Há uma membrana argirofílica que recobre os bradizoítos e forma os cistos de tamanho variável, por exemplo, os cistos cerebrais são esféricos, podendo alcançar em torno de $70\mu\text{m}$ de diâmetro, e os musculares são alongados e podem atingir até $100\mu\text{m}$ de diâmetro (DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998).

Os esporozítos encontram-se no interior dos oocistos esporulados no meio ambiente e participam da transmissão horizontal da infecção (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000).

. O ciclo de vida do *T. gondii* é heteróximo, (Figura 1), onde os estágios assexuais foram encontrados em todos mamíferos e aves avaliados, e os desenvolvimento sexual são exclusivos dos felídeos, hospedeiros definitivos (BLADER et al., 2015).

Nos felídeos o ciclo sexuado do *T. gondii* ocorre após a ingestão de cistos teciduais ou oocistos esporulados. Em seguida há liberação das formas infectantes do

protozoário, que penetram no epitélio intestinal, se multiplicam por endodiogenia nos vacúolos parasitóforos e originam vários merozoítos (HILL; CHIRUKANDOTH; DUBEY, 2005).

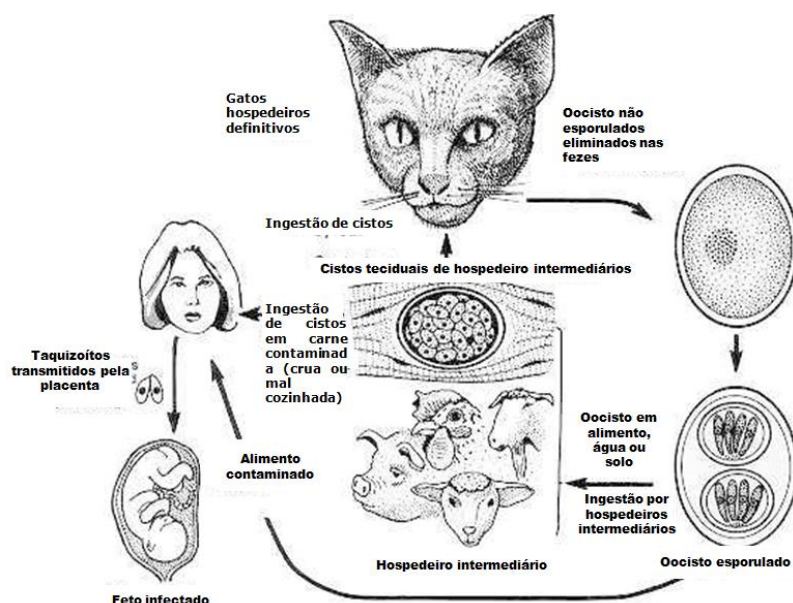


Figura 1. Ciclo de biológico do *Toxoplasma gondii*

Fonte: Dubey, 1986

Os merozoítos rompem as células epiteliais e infectam outra célula de mesma origem, e nesta diferencia-se sexualmente. Os gametas masculinos são móveis e saem da célula de origem e fecundam o gameta feminino em outra célula, originando o zigoto, que evolui para oocisto no epitélio e é liberado junto com as fezes (DUBEY, 1986). Os oocistos eliminados estão na forma de esporoblastos não infectantes e, na presença de oxigênio e temperatura entre 20° C e 30 ° C esporulam tornando-se infectantes (FRENKEL; NELSON; ARIAS-STELLA, 1975), entre um a cinco dias, a depender das condições climáticas. Caso as condições sejam desfavoráveis ao seu desenvolvimento, os oocistos não esporulados podem permanecer viáveis durante 18 meses no ambiente (LINDSAY et al., 1997).

O ciclo assexuado ocorre nos animais homeotérmicos que se infectam formas infectantes do *T. gondii*. Após a ingestão de oocistos infectantes, ocorre a liberação dos esporozoítos do oocisto no epitélio intestinal, que infectam células epiteliais (BLACK; BOOTHROYD, 2000) e multiplicam-se por endodiogenia, originando os taquizoítos, que através da corrente sanguínea e linfática poderão infectar qualquer órgão (HILL; CHIRUKANDOTH; DUBEY, 2005). Com a atuação do sistema imunológico do hospedeiro, os taquizoítos diferenciam-se em bradizoítos, que apresentem multiplicação

lenta, e há formação dos cistos teciduais em órgãos e músculos (DUBEY, 1996), caracterizando a fase crônica do ciclo assexuado (SOUZA et al., 2010). Após a ingestão desses cistos teciduais em carne crua ou mal cozida de um hospedeiro cronicamente infectado, os bradizoitos infectam o epitélio intestinal do próximo hospedeiro suscetível e diferenciam-se em taquizoítos para completar o ciclo assexual. Se o animal que ingeriu é um felídeo, os bradizoítos podem se diferenciar nos estágios sexuais, completando o ciclo de vida sexual (BLACK; BOOTHROYD, 2000)

2.1.2. Transmissão

T. gondii pode ser transmitido por via oral, pela ingestão de alimentos e água contaminada com oocistos esporulados de felídeos infectados ou ingestão de carne mal cozida contendo cistos teciduais, e por via congênita (DUBEY, 1996).

Os bovinos podem se infectar com a ingestão de pastagem e água contaminada com oocistos esporulados (ALBUQUERQUE et al., 2011), ou por transmissão congênita (ESTEBAN-REDONDO, 1999).

Os caninos se infectam pela ingestão de oocistos nos alimentos, pela ingestão de carne crua ou mal cozida contendo cistos teciduais (ZULPO et al., 2012), ou por via congênita (BRESCIANI et al., 1999; HEADLEY et al., 2013).

2.1.3. Distribuição geográfica

A infecção por *T. gondii* já foi registrada em diferentes localidades do mundo, do Alasca a Austrália (HILL; DUBEY, 2002), com altas taxas em regiões com clima tropical úmido (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000), devido às condições ambientais que favorecem a esporulação e sobrevivência de oocistos no meio ambiente (DUBEY; BEATTIE, 1988).

Em bovinos a infecção por *T. gondii* foi diagnosticada pela primeira vez na Alemanha por Schmidt-Hoensdorf e Holz (1952) e nos Estados Unidos por Sanger et al. (1953) (MAYER, 1965) e posteriormente em outros países. A soroprevalência da infecção nessa espécie varia mundialmente entre 1,6% a 76,3%, (Tabela 1), e diferencia-se por continente e país. Na África a variação é de 3,6% a 8,6%, na América é 8,4% a 16,6%, na Ásia é 1,6% a 25,7% e na Europa entre 7,3% a 76,3%. Em âmbito nacional os valores variam por região geográfica de 1,9 % a 71,0%, (Tabela 2).

Tabela 1. Distribuição sorológica da infecção por *T. gondii* em bovinos por continente.

Continente	País	Método	Soropositividade	Autor/ano
África	Algeria	RIFI ^a	3,9%	Dechicha et al. (2015)
	Algeria	MAT ^b	4,4%	Khames et al. (2018)
	Marrocos	MAT	8,6%	Essayagh et al. (2017)
	Nigéria	ELISA ^c	7,5%	Ayinmode et al. (2016)
	Nigéria	ELISA	13,9%	Onyiche, Ademola (2015)
	Sudão	ELISA	44,8%	Abdelghafar et al. (2013)
	Tanzânia	LAT ^d	3,6%	Schoonman, Wilsmore, Swai, (2010)
América	Brasil	RIFI	16,6%	Guerra et al. (2014)
	Cuba	RIFI	60,0%	Suarez-Hernandes et al.(2005)
	Granada	MAT	8,4%,	Chikweto et al. (2011)
	México	ELISA	11,9%	Garcia-Vazquez et al. (1993)
Ásia	Bangladesh	ELISA	8,3%	Sah et al. (2018)
	China	HAI ^e	11,0%	Luo et al. (2017)
	Índia	ELISA	2,6%	Sharma et al. (2008)
	Iran	MAT	1,6%	Raeghi, Akaberi, Sedeghi (2011)
	Japão	MAT	7,3%	Matsuo et al. (2014)
	Malásia	RIFI	6,3%	Chandrawathani et al. (2008)
	Tailândia	RIFI	25,7%	Wiengcharoen et al. 2012
Europa	Espanha	MAT	7,3%	Panadero et al. (2010)
	Espanha	MAT	18,6%	Almería et al. (2018)
	Estônia	RIFI	18,6%	Jokelainen et al. (2017)
	Holanda	ELISA	1,20%	Knape et al. (1995)
	Polonia	ELISA	35,0%	Holec-Gąsior et al. (2013)
	Portugal	MAT	7,5%	Lopés et al. (2013)
	República Tcheca	ELISA	9,7%	Bartova, Sedlak, Budikova et al. (2015)
	Turquia	MAT	56,60%	Yağcı Yücel et al. (2014)
	Servia	MAT	76,3%	Klun et al. (2006)
	Turquia	MAT	56,6%	Yağcı Yücel et al. (2014)
Oceania	Indonésia	ELISA	7,4%	Ichikawa-Seki et al. (2015)

^aRIFI: Reação de Imunofluorescência Indireta; ^bMAT: Método de Aglutinação Direta, ^cELISA: Ensaio de Imunoabsorção Enzimática; ^dLAT; Teste de Aglutinação em Látex; ^eHAI: Teste de Hemaglutinação Indireta.

Tabela 2. Distribuição sorológica da infecção por *T. gondii* em bovinos no Brasil.

Região	Estado	Método	Soropositividade	Autor/ano
Norte	Amazonas	HAI ^a	60,0%	Ferraroni, Reed, Speer (1980)
	Para	RIFI ^b	40,6%	Carmo et al. (2017)
	Rondônia	RIFI	5,3%	Souza et al. (2016)
Nordeste	Bahia	RIFI	11,8%	Spagnol et al. (2009)
	Pernambuco	RIFI	16,6%	Guerra et al. (2014)
	Pernambuco	RIFI	10,7%	Magalhães et al. (2016)
	Pernambuco	RIFI	3,0%	Costa et al. (2012)
Centro-Oeste	Mato Grosso	RIFI	71,0%	Santos et al. (2009)
	Mato Grosso do Sul	MAT ^c	5,1%	Marques et al. (2009)
Sudeste	Minas Gerais	RIFI	2,8%	Farjado et al. (2013)
	Paraná	RIFI	41,4%	Daguer et al. (2004)
	Paraná	RIFI	26,0%	Garcia et al. (2012)
	Paraná	RIFI	30,8%	Moura et al. (2010)
	Paraná	RIFI	26,0%	Ogawa et al. (2005)
	Rio de Janeiro	RIFI	14,7%	Albuquerque et al. (2011)
	Rio de Janeiro	RIFI	14,8%	Albuquerque et al. (2005)
	Rio de Janeiro	RIFI	14,7%	Albuquerque et al. (2011)
	Rio de Janeiro	RIFI	1,9%	Luciano et al. (2011)
	São Paulo	RIFI	49,1%	Costa et al. (2001)
São Paulo	ELISA ^d	11,0%	Meireles et al. (2003)	
Sul	Rio Grande do Sul	RIFI	17,4%	Santos et al. (2013)
	Santa Catarina	RIFI	29,1%	Macedo et al. (2012)

^aHAI: Hemaglutinação indireta; ^bRIFI: Reação de Imunofluorescência Indireta; ^cMAT: Método de Aglutinação Direta; ^dELISA: Ensaio de Imunoabsorção Enzimática.

Essas variações relacionam-se com as características dos animais selecionados para o estudo, tipo de manejo adotado, técnicas sorológicas utilizadas para avaliar a soropositividade, e diferenças entre os fatores predisponentes nos períodos avaliados (FIALHO; TEIXEIRA; ARAUJO, 2009), que podem alterar o equilíbrio ecológico e oferecer oportunidades para dispersão do protozoário em novas regiões (YAN et al, 2016).

Nos caninos a primeira descrição da infecção ocorreu na Itália por Mello (1910). A soroprevalência da infecção nessa espécie distribui-se semelhante aos bovinos diferenciando-se por continente, país e região geográfica. A variação por continente é de 8,2% a 98,0%, (Tabela 3). Entre os países da África existe variação de 25,5 % a 98,0 %, na América entre 16,8% a 67,7%, na Ásia de 8,2% a 67,4%, e na Europa de 16.6% a 38%.

No Brasil, a soroprevalência varia (11,5% a 88,5%) entre as regiões geográficas conforme os campos de estudos, tabela 4. Em hospitais e/ou clínicas veterinárias foi identificado 22% de cães soropositivos em São Paulo (LANGONI et al., 2012) e 50,89% no Paraná (ZULPO et al., 2012), por meio da reação de imunofluorescência indireta. Utilizando essa mesma técnica, Barbosa et al. (2003) identificaram 63,55% de cães errantes soropositivos na Bahia. Em ambiente rural, Acosta et al. (2016) verificou que 47,05% cães de propriedades rurais do entorno dos últimos remanescentes de Mata Atlântica da Reserva Biológica Córrego do Veado, Espírito Santo, Brasil, apresentavam anticorpos IgG anti-*T. gondii*.

É importante mencionar que em cães a infecção por *T. gondii* pode existir em co-infecção com outros protozoários, como foi observado por Zulpo et al. (2012) ao identificar que cães com títulos de anticorpos IgG anti-*Leishmania* spp. apresentaram coinfeção por *Neospora caninum* e/ou *T. gondii*.

Tabela 3. Distribuição sorológica da infecção por *T. gondii* em caninos por continente.

Continente	País	Método	Soropositividade	Autor/ano
África	Angola	MAT ^a	15,5%	Lopes et al. (2014)
	Egito	MAT	98,0%	Behairt et al. (2013)
	Nigéria	LAT ^b	25,5%	Kamani et al. (2009)
	Trindade e Tobago	LAT	25,5%	Ali et al. (2003)
América	Colombia	MAT	16,8%	Dubey et al. (2007a)
	Estados Unidos	RIFI ^c	21,0%	Rosypal et al. (2010)
	Estados Unidos	RIFI	15,0%	Scorza; Lappin (2017)
	Granada	RIFI	48,5%	Dubey et al. (2008)
	Mexico	MAT	67,7%	Alvarado-Esquivel et al. (2014)
	Mexico	ELISA ^d	97,8%	Ortega-Pacheco et al. (2017)
	Panama	ELISA	32,2%	Rengifo-Herrera et al. (2017)
Ásia	China	MAT	8,2%	Yang et al. (2014)
	China	MAT	8,6%	Zheng et al. (2017)
	Coreia	RIFI	12,8%	Nguyen et al. (2012)
	Paquistão	ELISA	25,5%	Ahmad et al. (2014)
	Sri Lanka	MAT	67,4%	Dubey et al. (2007b)
	Taiwan	LAT	20,1%	Tsai et al. (2008)
Europa	Austria	RIFI	26,6%	Wanha et al. (2005)
	Espanha	MAT	30,6%	Cano-Terriza et al. (2016)
	Itália	RIFI	24,0%	Machačová et al. (2016)
	Itália	RIFI	22,0%	Rocchigiani et al. (2016)
	Portugal	MAT	38,0%	Lopes et al. (2011)
	Turquia	ELISA	16,6%	Zhou et al. (2017)

^aMAT: Método de Aglutinação Direta; ^bLAT; Teste de Agluinação em Látex; ^cRIFI: Reação de Imunofluorescência Indireta; ^dELISA: Ensaio de Imunoabsorção Enzimática.

Tabela 4. Distribuição sorológica da infecção por *T. gondii* em caninos no Brasil.

Região	Estado	Método	Soropositividade	Autor/ano
Norte	Amazonas	RIFI ^a	61,6%	Basano et al. (2016)
	Para	RIFI	68,9%	Valadas et al. (2010)
	Tocantins	ELISA ^b	64,7%	Raimundo et al.(2015)
Nordeste	Bahia	RIFI	63,5%	Barbosa et al.(2003)
	Bahia	HAI ^c	42.0%	Pellizzoni et al. (2009)
	Bahia	HAI	36,5%	Carlos et al. (2010)
	Paraíba	RIFI	46,1%	Azevedo et al. (2005)
	Paraíba	RIFI	9,6%	Brasil et al. (2018)
	Paraíba	RIFI	15,6%	Dantas et al. (2014)
	Pernambuco	RIFI	39,6%	Costa et al.(2012)
	Pernambuco	RIFI	57,6%	Figuereido et al. (2008)
	Pernambuco	RIFI	54,4%	Magalhães et al.(2016)
	Piauí	RIFI	18,0%	Lopes et al.(2011)
	Rio Grande do Norte	RIFI	11,5%	Dantas et al., 2013)
	Centro-Oeste	Goiás	RIFI	43,0%
Mato Grosso		RIFI	48,7%	Boa Sorte et al.(2015)
Mato Grosso		RIFI	43,1%	Rodrigues et al. (2016)
Mato Grosso		RIFI	88,5%	Santos et al.(2009)
Mato Grosso do Sul		MAT ^d	47,6%	Marques et al.(2009)
Sudeste	Espírito Santo	RIFI	47,5%	Acosta et al. (2016)
	Minas Gerais	RIFI	32,7%	Ribeiro et at. (2011)
	Rio de Janeiro	ELISA	48.1%	Cunha et al. (2016)
	São Paulo	RIFI	44,4%	Bresciani et al.(2007)
	São Paulo	RIFI	33,1%	Langoni et al. (2012)
	São Paulo	RIFI	25,4%	Silva et al.(2010)

Continuação tabela 4.

Sul	Paraná	RIFI	11,5%	Constatino et al. (2016)
	Paraná	RIFI	84,1%	Garcia et al. (1999)
	Paraná	RIFI	50,89%	Zulpo et al. (2012)
	Santa Catarina	RIFI	22,3%	Moura et al. (2009)

^aRIFI: Reação de Imunofluorescência Indireta; ^bELISA: Ensaio de Imunoabsorção Enzimática

^cHAI: Teste de Hemaglutinação Indireta; ^dMAT: Método de Aglutinação Direta.

2.1.4. Patogenia e sinais clínicos

Nos hospedeiros intermediários após ingestão de cistos teciduais ou oocistos esporulados, há liberação das formas infectantes do *T. gondii* intestinos, que penetram nos enterócitos e células de cálice do epitélio intestinal e são transportados para a lâmina própria (HILL; CHIRUKANDOTH; DUBEY, 2005). Nesse local as formas infectantes multiplicam-se de forma assexuada e transformam-se em taquizoítos. A multiplicação intensa causa lise celular, e os taquizoítos através da corrente sanguínea e linfática pode infectar uma variedade de células, incluindo endotélio vascular, fibroblastos, células mononucleares e leucócitos segmentados (DUBEY, 2004). Além disso, a lise celular desencadeia reação inflamatória local (DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998), e pode resultar em focos necróticos (DUBEY, 1996).

Durante esse processo de multiplicação e invasão celular dos taquizoítos, o organismo desenvolve sua resposta imune, encistando os taquizoítos em músculos e órgão, em cistos teciduais, e passam a ser chamados bradizoítos, que permanecem latentes sem causar doença (DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998). Esses cistos são uma estratégia do parasito para estabelecer infecções persistentes nos hospedeiros intermediários com baixa virulência no intuito de aumentar as possibilidades de transmissão (SULLIVAN; JEFFERS, 2011).

Em animais, a toxoplasmose raramente causa sintomatologia evidente ou morte, apresentando-se de forma inaparente, dependendo de fatores, como a idade do animal, a via de inoculação, a espécie considerada e a virulência intrínseca da linhagem (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000). Em bovinos, os sinais clínicos observados nos bovinos são hipertermia, distúrbios respiratórios, descargas ocular e nasal,

hiperemia de conjuntiva, anorexia (COSTA et al., 1977), excitação, dispneia, tenesmo (KALITA et al., 1978).

Nos caninos os sinais são inespecíficos envolvendo os sistemas neuromuscular, respiratório, gastrointestinal, reprodutivo e ocular (LANGONI et al., 2012). A toxoplasmose neuromuscular é caracterizada por radicomielite e miosite, que levam a paresia, paralisias progressivas e convulsões. A forma respiratória pode estar associada com cinomose (DUBEY; ROSS; FRITZ, 2003) sendo caracterizada por secreção nasal e tosse (FERREIRA et al., 2016). A forma generalizada da toxoplasmose é caracterizada por febre intermitente, dispnéia, diarreia, vômito, pneumonia, linfadenopatia, abortamento, natimortalidade, nascimento prematuro, e uveíte (DUBEY, ROSS, FRITZ, 2003; FERREIRA et al., 2016).

2.1.5. Diagnóstico da infecção por *T. gondii* em bovinos e caninos

O diagnóstico clínico da toxoplasmose é difícil de ser realizado nas espécies bovina e canina devido à ausência de sinais clínicos específicos. Sendo necessário utilizar métodos parasitológicos, sorológicos, e moleculares no diagnóstico da infecção por *T. gondii* (FIALHO; TEIXEIRA; ARAUJO, 2009).

A identificação do *T. gondii* nos tecidos pode ser determinada por análise histopatológica. No entanto, por existir poucas informações sobre a densidade de cistos de tecido de *T. gondii* em órgãos de animais de produção (ESTEBAN-REDONDO et al., 1999), esse método não é considerado um método sensível sendo necessário utilizar outros métodos para confirmar diagnóstico (DUBEY, 2009).

Os métodos sorológicos são os mais utilizados na realização de estudos epidemiológicos (DUBEY, 2010). Entre esses métodos estão a reação de imunofluorescência indireta, o teste imunoenzimático, o teste de aglutinação modificado, o teste de aglutinação em látex, o teste de hemaglutinação indireta e a reação de Sabin-Feldman (BRESCIANI et al., 2008; DUBEY, 2010).

A reação de imunofluorescência indireta é preconizada como padrão ouro (FERREIRA et al., 2016). No entanto, Rostami, Karanis, Fallahi (2018) citam que o ensaio de imunoabsorção enzimática foi o método mais usado no século passado. E os métodos baseados nesse ensaio, incluindo ensaios de quimiluminescência, ensaio de

fluorescência enzimática, teste imunocromatográfico, teste de avidéz de IgG sérico e ensaios de aglutinação imunossorvente evidenciaram alta sensibilidade e especificidade.

Além desses métodos, estudos recentes utilizando antígenos recombinantes demonstraram resultados promissores ao desenvolvimento de novas estratégias capazes de discriminar infecções recentemente adquiridas por infecção crônica (ROSTAMI; KARANIS; FALLAHI, 2018).

O uso do ensaio de imunoabsorção enzimática recombinante em bovinos apresentou alto potencial de diagnóstico com sensibilidade e especificidade de 84,38% e 87,88%, respectivamente, em comparação com a reação de imunofluorescência indireta (SUDAN et al., 2015). Ferra, Holec-Gaşior, Kur (2015) citam que o uso de ensaio de imunoabsorção enzimática recombinante em animais de produção, é uma alternativa para evitar o alto custo, longa preparação, possibilidade de infecção do pessoal e algumas dificuldades na padronização de testes que utilizam antígeno lisado do *T. gondii*, taquizoítos.

Outro método sorológico utilizado nas espécies bovina e canina é o teste de aglutinação modificado (DUBEY et al., 1985; ZHU, CUI e ZHANG, 2012). Almeida et al. (2016) indicaram que a sensibilidade do teste de aglutinação modificado no diagnóstico de anticorpos contra *T. gondii* em cães foi de 78% e 99% para 1:25 e 61% e 99% para 1:50, respectivamente, comparando com a reação de imunofluorescência indireta. E a correlação entre os testes pelo Coeficiente de Kappa de Cohen foi 0,81 (excelente) e 0,66 (substancial) com pontos de corte 1:25 e 1:50, respectivamente, evidenciando a viabilidade do uso teste de aglutinação modificado para diagnóstico sorológico, principalmente por não requer conjugado específico de espécie.

A detecção do *T. gondii* também pode ser realizada utilizando técnicas moleculares, por reação em cadeia da polimerase, que apresenta maior sensibilidade que os métodos de diagnóstico convencionais, reação de imunofluorescência indireta e bioensaio (LANGONI et al., 2012). Os protocolos utilizados no diagnóstico molecular, baseados em reação em cadeia da polimerase em tempo real e a amplificação isotérmica mediada por loop podem ser utilizados para diagnóstico precoce da infecção (ROSTAMI, KARANIS, FALLAHI, 2018), ou para a detecção pós-morte em animais domésticos e selvagens e para fins de segurança alimentar (MARINO et al., 2017).

2.1.6. Controle e prevenção

As medidas profiláticas em animais de produção e estimação apresentam baixa eficácia devido à alta contaminação ambiental com forma infectantes do *T. gondii*, o que dificulta uma intervenção oportuna para o controle da infecção (MEIRELES et al 2004).

Apesar disso, estudos indicam que em caninos entre as medidas profiláticas estão a não exposição dos animais há lugares favorecem a maior permanência e viabilidade dos oocistos, como a áreas alagadas ou próximas a açudes (DANTAS et al., 2014); e a não oferta de alimentos crus ou mal cozidos (NEGRI et al., 2008; COIRO et al., 2011). Em situações domésticas, a prevenção de infecção requer a manutenção dos animais em ambiente domiciliar (NEGRI et al., 2008), a limpeza diária dos locais usados por esses animais e a remoção adequada das fezes dos felídeos (HILL; DUBEY, 2002).

Em relação aos bovinos a prevenção da infecção por *T. gondii* associa-se com a utilização de estratégias que minimize ou evite o contato com a fonte de infecção. Ou seja, o correto armazenamento de ração e feno, para impedir o acesso de gatos, roedores e insetos (HILL; DUBEY, 2002), realizar controle populacional de felídeos na propriedade e restringir acesso desses animais ao ambiente de criação dos animais (MAGALHÃES et al., 2016).

É importante mencionar, que ainda não existe vacina comercial para toxoplasmose em bovinos e caninos, apesar dos esforços dos pesquisadores nos últimos anos, elaborando inúmeros experimentos de vacinação que vão desde vacinas vivas até vacinas proteicas, vacinas de DNA, e vacinas epitópicas (LI; ZHOU, 2018)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDELGHAFAR, M. E.; ELHASSAN, A. M.; HUSSIEN, M. O.; NAN, K.; MUSA, A. B.; HUSSEIN, A. M. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Dairy Cattle with Reproductive Problems in Sudan, **Veterinary Science**, p.1-4, 2013.

ACOSTA, I. C. L.; CENTODUCATTE, L. D.; SOARES, H. S.; MARCILI, A.; GONDIM, M. F. N.; JUNIOR, J. L. R.; GENNARI, S. M. Occurrence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in dogs from rural properties surrounding a biological reserve, Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 4, p. 536-539, 2016.

AHMAD, N.; AHMED, H.; IRUM, S.; QAYYUM M. Seroprevalence of IgG and IgM antibodies and associated risk factors for toxoplasmosis in cats and dogs from subtropical arid parts of Pakistan. **Tropical biomedicine**, v. 31, p. 777-784, 2014.

ALBUQUERQUE, G. R.; MUNHOZ, A. D.; FLAUSINO, W.; SILVA, R. T.; ALMEIDA, C. R. R.; MEDEIROS, S. M.; LOPES, C. W. G. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos leiteiros do vale do Paraíba Sul Fluminense, Estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 14, n. 3, p. 125-128, 2005.

ALBUQUERQUE, G. R.; MUNHOZ, A. D.; TEIXEIRA, M.; FLAUSINO, W.; MEDEIROS, S. M.; LOPES, C. W. G. Risk factors associated with *Toxoplasma gondii* infection in dairy cattle, state of Rio de Janeiro. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, n.4, p.287-290, 2011.

ALI, C. N.; HARRIS, J. A.; WATKINS, J. D.; ADESIYUN, A. A. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in dogs in Trinidad and Tobago. **Veterinary Parasitology**, v. 113, p. 179-187, 2003.

ALMEIDA, J.; FREHSE, M.; NAVARRO, I.; GARCIA, J.L.; BIONDO, A.W.; FREIRE, R.L. Comparison of indirect fluorescent antibody test and the modified agglutination test for the detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in stray dogs from Southern Brazil. **Acta Parasitologica**, v. 61, n.4, p. 694-696, 2016.

ALMERÍA, S.; CABEZÓN, O.; PANIAGUA, J.; CANO-TERRIZA, D.; JIMÉNEZ-RUIZ, D.; ARENAS-MONTES, A.; DUBEY, J. P.; GARCÍA-BOCANEGRA, I. *Toxoplasma gondii* in sympatric domestic and wild ungulates in the Mediterranean ecosystem, **Parasitology Research**, v.117, n.3, p.665-671, 2018.

ALVARADO-ESQUIVEL, C.; ROMERO-SALAS, D.; CRUZ-ROMERO, A.; GARCÍA-VÁZQUEZ, Z.; PENICHE-CARDEÑA, A.; IBARRA-PRIEGO, N.; AHUJA-AGUIRRE, C.; PÉREZ-DE-LEÓN, A. A.; DUBEY, J.P. High prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in dogs in Veracruz, Mexico. **BMC Veterinary Research**, v.191, n. 10, p.191. 2014.

ALVES, J. M.; MAGALHAES, V.; MATOS, M. A. G.. Retinocoroidite toxoplásmica em pacientes com AIDS e neurotoxoplasmose. **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 73, n. 2, p. 150-154, 2010.

ANTONIASSI, N. A. B.; JUFFO, G. D.; SANTOS A. S.; PESCADOR, C. A.; CORBELLINI, L. G.; DRIEMEIER, D. Causas de aborto bovino diagnosticadas no Setor de Patologia Veterinária da UFRGS de 2003 a 2011. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.2, n. 33, p.155-160, 2013.

AYINMODE, A.; AKINSEYE, V.; SCHARES, G.; CADMUS, S. Serological survey of toxoplasmosis, neosporosis and brucellosis among cattle herds in oyo state, South-Western Nigeria. **African Journal of Infectious Diseases**, v.11, n.2, p. 95-101, 2017.

AZEVEDO, S. S.; BATISTA, C. S. A.; VASCONCELLOS, S. A.; AGUIAR, D. M.; RAGOZO, A. M. A.; RODRIGUES, A. A. R.; ALVES, C. J.; GENNARI, S.M. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba, Northeast region of Brazil. **Research in Veterinary Science**, v. 79, p. 51-56, 2005.

BARBOSA, M. V. F.; GUIMARAES, J. E.; ALMEIDA, M. A. O.; GONDIM, L. F. P.; REGIS, G. B. Frequency of IgG antibodies against *Toxoplasma gondii* in sera of stray dogs in the city of Salvador- Bahia, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.40, p. 457-465, 2003.

BÁRTOVÁ, E.; SEDLÁK, K.; BUDÍKOVÁ, M. A study of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibody seroprevalence in healthy cattle in the Czech Republic. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 22, n.1, p. 32-34, 2015.

BASANO, S. A.; TARSO, P.; SOARES, H. S.; COSTA, A. P.; MARCILI, A.; LABRUNA, M. B.; DIAS, R. A.; CAMARGO, L. M. A.; GENNARI, S. M. *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* e *Leishmania amazonensis* em cães domésticos da Amazônia Ocidental Brasileira. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, n. 4, p. 1-9, 2016.

BEHAIRY, A. M.; CHOUDHARY, S.; FERREIRA, L. R.; KWOK, O. C. H.; HILALI, M. ; SU, C.; DUBEY, J. P. Genetic characterization of viable *Toxoplasma gondii* isolates from stray dogs from Giza, Egypt. **Veterinary Parasitology**, v.193, n.1-3, p. 25-29, 2013.

BLACK, M. W.; BOOTHROYD, J. C.; Lytic Cycle of *Toxoplasma gondii*. **Microbiology and Molecular Biology Reviews**, v.64, n.3, p.607-623, 2000.

BLADER, I. J.; COLEMAN, B. I.; CHEN, C. T.; GUBBELS, M. J. Lytic Cycle of *Toxoplasma gondii*: 15 Years Later. **Annual Review of Microbiology**, v. 69, p.463-85, 2015.

BOA SORTE, E. C.; ALMEIDA, A. B. P. F.; CRUZ, F. A. C. S.; GASPARETTO, N. D.; GODOY, I.; DUTRA, V.; AMENDOEIRA, M. R. R.; SOUSA, V. R. F. Detecção sorológica e molecular de *Toxoplasma gondii* em cães de áreas urbanas e rurais de

Cuiabá, Mato Grosso. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 6, p. 3705-3712, 2015.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso** / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 8. ed. rev. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010. 444 p.

BRASIL, A. W. L.; PARENTONI, R. N.; SILVA, J. G.; SANTOS, C. S. A. B., MOTA, R. A.; AZEVEDO, S. S. Risk factors and anti-*Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antibody occurrence in dogs in João Pessoa, Paraíba state, Northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, 2018.

BRESCIANI, K. D. S.; COSTA, A. J.; TONIOLLO, G. H.; SABATINI, G. A.; MORAES, F. R.; PAULILLO, A. C.; FERRAUDO, A. S. Experimental toxoplasmosis in pregnant bitches, **Veterinary Parasitology**, v.86, n.2, p.143-145, 1999.

BRESCIANI, K. D. S.; COSTA, A. J.; NUNES, C. M.; SERRANO, A. C. M.; MOURA, A. B. ; STOBBE, N. S.; PERRI, S. H. V.; DIAS, , R. A.; GENNARI, S. M.. Ocorrência de anticorpos contra *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* e estudo de fatores de risco em cães de Araçatuba – SP. **ARS Veterinária**, v. 23, n.1, p. 040-046, 2007.

BRESCIANI, K. D. S.; COSTA, A. J.; NAVARRO, I. T.; TONIOLLO, J. H.; SAKAMOTO, C. A. M.; ARANTES, T. P.; GENNARI, S. M. Toxoplasmose canina: aspectos clínicos e patológicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 189-202, 2008.

CANO-TERRIZA, D.; PUIG-RIBAS, M.; JIMÉNEZ-RUIZ, S.; CABEZÓN, Ó.; ALMERÍA, S.; GALÁN-RELAÑO, Á.; DUBEY, J. P.; GARCÍA-BOCANEGRA, I. Risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in hunting, pet and watchdogs from southern Spain and northern Africa. **Parasitology International**, v. 65, p. 363-366, 2016.

CARLOS, R. S. A.; ALBUQUERQUE, G. R.; BEZERRA, R. A.; SICUPIRA, P. M. L.; MUNHOZ, A. D.; LOPES C. W. G. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e principais fatores de risco associados à infecção canina na região de Ilhéus-Itabuna, estado da Bahia. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32, n.2, p.115-121, 2010.

CARMO, E. L.; MORAIS, R. A. P. B.; LIMA, M. S.; MORAES, C. C. G.; ALBUQUERQUE, G. R.; SILVA, A.V.; PÓVOA, M. M. Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in beef cattle slaughtered in the metropolitan region of Belém, Brazilian Amazon. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 26, n. 2, p. 226-230, 2017.

CHANDRAWATHANI, P.; NURULAINI, R.; ZANIN, C. M.; PREMAALATHA, B.; ADNAN, M.; JAMNAH, O.; KHOR, S. K.; KHADIJAH, S.; LAI, S. Z.; SHAIK, M. A. B.; SEAH, T. C.; ZATIL, S. A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in

pigs, goats, cattle, dogs and cats in peninsular Malaysia. **Tropical Biomedicine**, v. 25, n.3, p. 257-258, 2008.

CHIKWETO, A.; KUMTHEKAR, S.; TIWARI, K.; NYACK, B.; DEOKAR, M. S.; STRATTON, G.; MACPHERSON, C. N.; SHARMA, R. N.; DUBEY, J. P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in pigs, sheep, goats, and cattle from Grenada and Carriacou, West Indies. **Journal of Parasitology**, v.97, n.5, p.950-951, 2011.

COIRO, C.J.; LANGONI, H.; SILVA, R.C.; ULLMANN, L.S. Fatores de risco para leptospirose, leishmaniose, neosporose e toxoplasmose em cães domiciliados e peridomiciliados em Botucatu-SP. **Veterinária e Zootecnia**, v.18, n.3, p.393-407, 2011.

COSTA, A.J.; ARAUJO, F.G.; COSTA, J.O.; LIMA, J.D., NASCIMENTO, E. Experimental infection of bovines with oocysts of *Toxoplasma gondii*. **Journal of Parasitology**, v.63, n.2, p.212-214, 1977.

COSTA, D.G.C.; MARVULO, M.F.V.; SILVA, J.S.A.; SANTANA, S.C.; MAGALHÃES, F.J.R.; FILHO, C.D.; RIBEIRO, V.O.; ALVES, L.C.; MOTA, R.A.; DUBEY, J.P.; SILVA, J.C. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic and wild animals from the Fernando de Noronha, Brazil. **Journal of Parasitology**, v.98, n.3, p.679-680, 2012.

COSTA, G. H. N; CABRAL, D. D.; VARANDAS, N. P.; SOBRAL, E. A.; BORGES, F. A.; CASTAGNOLLI, K. C. Frequência de anticorpos *anti-Neospora caninum* e *anti-Toxoplasma gondii* em soros de bovinos pertencentes aos estados de São Paulo e de Minas Gerais. **Semina: Ciências. Agrárias**, v. 22, n.1, p. 61-66, 2001.

CUNHA, N. C.; CORDEIRO, M. D.; BRAVO, S. A. C.; MATOS, P. C. M.; ALMOSNY N. R. P; FONSECA, A. H. Soroepidemiologia de *Toxoplasma gondii* em cães no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, p 114-121, 2016.

DAGUER, H.; VICENTE, R. T.; COSTA, T.; VIRMOND, M. P.; HAMANN, W.; AMENDOEIRA, M. R. R. Soroprevalência de anticorpos *anti-Toxoplasma gondii* em bovinos e funcionários de matadouros da microrregião de Pato Branco, Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v.34, n.4, p. 1133-1137, 2004.

DANTAS, S. B. A.; FERNANDES, A. R. F.; NETO, O. L. S.; MOTA, R. A.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S. Ocorrência e fatores de risco associados às infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em cães no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, v.43, n.11, p.2042-2048, 2013.

DANTAS, S. B. A; FERNANDES, A. R. F.; NETO, O. L. S.; MOTA, R. A.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S. Fatores de risco para a ocorrência de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em cães domiciliados no Nordeste do Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, n. 2, p. 875-882, 2014.

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

DECHICHA, A. S.; BACHI, F.; GHARBI, I.; GOURBDJI, E.; BAAZIZE-AMMI, D.; GUETARNI, D. Sero-epidemiological survey on toxoplasmosis in cattle, sheep and goats in Algeria. **African Journal of Agricultural Research**, v.10, n.20, p. 2113-2119, 2015.

DUBEY J. P.; BEATTIE C.P. **Toxoplasmosis of Animals and Man**. CRC Press, Boca Raton. 75p., 1988.

DUBEY, J. P.; CORTE´S-VECINO, J. A. .; VARGAS-DUARTE, J. J.; SUNDAR, N.; VELMURUGAN, G. V.; BANDINI, L. M.; POLO, L. J.; ZAMBRANO, L.; MORA, , L. E.; KWOK, O. C. H.; SMITH, T.; SU, C. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in dogs from Colombia, South America and genetic characterization of *T. gondii* isolates. **Veterinary Parasitology**, v. 145, p. 45-50, 2007a.

DUBEY, J.P.; DESMONTS, G.; MCDONALD, C.; WALLS, K. W. Serologic evaluation of cattle inoculated with *Toxoplasma gondii*: comparison of Sabin-Feldman dye test and other agglutination tests. **American Journal of Veterinary Research**, v.46, n.5, p.1085-1088, 1985.

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**, v.139, n.11, p.1375-1424, 2012.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; SPEER, C. A. Structures of *Toxoplasma gondii* tachyzoites, bradyzoites, and sporozoites and biology and development of tissue cysts. **Clinical Microbiology Review**, v. 11, p. 267-299, 1998

DUBEY, J. P.; RAJAPAKSE, R. P.; WIJESUNDERA, R. R.; SUNDAR, N.; VELMURUGAN, G. V.; KWOK, O. C.; SU, C. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in dogs from Sri Lanka and genetic characterization of the parasite isolates. **Veterinary Parasitology**, v. 146, n. 3-4, p. 341-346, 2007b.

DUBEY, J. P.; ROSS, A. D.; FRITZ, D. Clinical *Toxoplasma gondii*, *Hammondia heydorni*, and *Sarcocystis* spp. infections in dogs. **Parassitologia**, v. 45, p. 141-146, 2003.

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

DUBEY, J. P.; STONE, D.; KWOK, O. C H.; SHARMA, R. N. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* Antibodies in Dogs From Grenada, West Indies. **Journal for Parasitology**, v. 94, n.3, p. 750-751, 2008.

DUBEY, J.P. The History of *Toxoplasma gondii*—The First 100 Years. **Journal of Eukaryotic Microbiology**, v. 55, n.6, p. 467-475, 2008.

DUBEY, J. P. **Toxoplasmosis of animals and humans**. CRC Press: Taylor & Francis Group, 2010.

DUBEY, J. P. Toxoplasmosis. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, p.189-166, 1986.

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

ESSAYAGH, M.; ESSAYAGH, T.; KHALLAYOUNE, K.; ESSAYAGH, S.; LIMIMOUNI, B. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Ruminants in Morocco. **Veterinary Research**, v. 10, n.1, p. 1-5, 2017.

ESTEBAN-REDONDO, I.; MALEY, S.W; THOMSON, K.; NICOLL, S.; WRIGHT, S.; BUXTON, D.; INNES, E. A. Detection of *T. gondii* in tissues of sheep and cattle following oral infection, **Veterinary Parasitology**, v. 86, n. 3, p.155-171, 1999.

FAJARDO, H.V.; D'ÁVILA, S.; BASTOS, R. R.; CYRINO, C. D.; DE LIMA DETONI M.; GARCIA, J. L.; DAS NEVES, L. B.; NICOLAU, J. L.; AMENDOEIRA, M. R. Seroprevalence and risk factors of toxoplasmosis in cattle from extensive and semi-intensive rearing systems at Zona da Mata, Minas Gerais state, Southern Brazil. **Parasites & Vectors**, v.6, p.2-8, 2013.

FERRA, B. HOLEC-GAŞIOR, L; KUR, J. Serodiagnosis of *Toxoplasma gondii* infection in farm animals (horses, swine, and sheep) by enzyme-linked immunosorbent assay using chimeric antigens. **Parasitology International**, v.64, p. 288-294, 2015.

FERRARONI, J. J.; REED, S. G.; SPEER, C. A. Prevalence of Toxoplasma antibodies in humans and various animals in the Amazon. **Proceedings of the Helminthological Society of Washington**, v.47, p. 148-150, 1980.

FERREIRA, F. P.; MIURA, A. C.; MAREZE, M.; GARCIA, J.L.; FREIRE, R.L.; NAVARRO, I.T. Frequência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em cães com sinais clínicos compatíveis com toxoplasmose. **Ciência Animal Brasileira**, v. 17, n. 4, 2016.

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.

FIGUEREDO, L.A.; DANTAS-TORRES, F.; FARIA, E. B.; GONDIM, L. F. P; SIMÕES-MATTOS, L.; BRANDÃO-FILHO, S.P.; MOTA, R.A. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs from Pernambuco, Northeast Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 157, n. 1–2, p. 9-1, 2008.

FRENKEL, J. K.; NELSON, B. M.; ARIAS-STELLA, J. Immunosuppression and toxoplasmic encephalitis. Clinical and experimental aspects. **Human Pathology**, v. 6, p. 97-111, 1975.

GALVÃO, A. L. B.; VACONCELLOS, A. L.; NAVARRO, I. T.; BRESCIANI, K. D. S. Aspectos da toxoplasmose na clínica de pequenos animais. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 393-410, 2014.

GARCIA, J. L.; MARQUES, F. A. C.; VIDOTTO, O.; NAVARRO, I. T.; MARTINS, G. F.; ZULPO, D. L.; CUNHA, A. L.; TARODA, A.; CARDIM, S. T.; EWALD, M. P.

C. Sero-occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies and vertical transmission in slaughtered beef cows (*Bos indicus*). **Semina: Ciências Agrária**, v.33, n.3, p.1095-1102, 2012.

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, Brasil. **Ciência Rural**, v 29, n.1, p.91-97, 1999.

GARCIA-VAZQUEZ, Z.; ROSARIO-CRUZ, R.; DIAZ-GARCIA, G.; HERNANDEZ-BAUMGARTEN, O. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cattle, swine and goats in four Mexican states. **Preventive Veterinary Medicine**, v.17, n. 127, p.127-132, 1993.

GUERRA, N. R.; ALVES, B. H. L. S.; FARIAS, M. P. O.; MOTA, R.A.; ALVES, L.C. Frequency of *Toxoplasma gondii* antibodies in bovines in the state of Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 3, p. 417-419, 2014.

HEADLEY, S. A.; ALFIERI, A. A.; FRITZEN, J. T.; GARCIA, J. L.; WEISSENBOCK, H.; DA SILVA, A. P.; BODNAR, L.; OKANO, W.; ALFIERI, A. F. Concomitant canine distemper, infectious canine hepatitis, canine parvoviral enteritis, canine infectious tracheobronchitis, and toxoplasmosis in a puppy. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v.25, n.1, p.129-135, 2013.

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

HILL, D.; DUBEY, J. P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention, **Clinical Microbiology and Infection**, v.8, n.10, p.634-640, 2002.

HOLEC-GĄSIOR, L.; DRAPAŁA, D.; DOMINIĄK-GÓRSKI, B.; KUR, J. Epidemiological study of *Toxoplasma gondii* infection among cattle in Northern Poland. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v.20, n.4, p.653-656, 2013.

ICHIKAWA-SEKI, M.; GUSWANTO, A.; ALLAMANDA, P.; MARIAMAH, E.S.; WIBOWO, P.E.; IGARASHI, I.; NISHIKAWA, Y. Seroprevalence of antibody to TgGRA7 antigen of *Toxoplasma gondii* in livestock animals from Western Java, Indonesia. **Parasitology international**, v.64, n. 6, p. 484-486, 2015.

JOKELAINEN, P.; TAGEL, M.; MÕTUS, K.; VILTROPA, A.; LASSEN, B. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in dairy and beef cattle: Large-scale epidemiological study in Estonia. **Veterinary Parasitology**, v. 236, p. 137-143, 2017.

KALITA, C. C.; GAUTAM, O. P.; BHARDWAJ, R. Experimental toxoplasmosis in buffalo-calves. **Indian Journal of Public Health**, v. 22, n.4, p.325, 1978.

KAMANI, J.; MANI, A.U.; KUMSHE, H. A.; DOGO, G. I.; YIDAWI, J. P.; PAULINE, D. K.; NNABUIFE, H. E.; JOAN, P.; EGWU, G. O. Serosurvey for *Toxoplasma gondii* in dogs in Maiduguri, Borno State, Nigeria. **Journal of Infection in Developing Countries**, v.21, n.4, p.15-18, 2009.

KHAMES, M.; YEKKOUR, F.; FERNÁNDEZ-RUBIO, C.; AUBERT, D.; NGUEWA, P. VILLENA, I. Serological survey of cattle toxoplasmosis in Medea, Algeria. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v.12, p.89-90, 2018.

KLUN, I.; DJURKOVIĆ-DJAKOVIĆ, O.; KATIĆ-RADIVOJEVIĆ, S.; NIKOLIĆ, A. Cross-sectional survey on *Toxoplasma gondii* infection in cattle, sheep and pigs in Serbia: seroprevalence and risk factors. **Veterinary Parasitology**, v.135, n.2, p. 121-31, 2006.

LANGONI, H.; MATTEUCCI, G.; MEDICI, B.; CAMOSSO, L. G.; RICHINI-PEREIRA, V. B.; SILVA, R. C. Detection and molecular analysis of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* from dogs with neurological disorders. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n.3, p.365-368, 2012.

LEAL, P.D.S.; COELHO, C.D. Toxoplasmose em cães: uma breve revisão. **Coccidia**, v. 2, n.1, p. 2-39, 2014.

LI, Y.; ZHOU, H. Moving towards improved vaccines for *Toxoplasma gondii*. **Expert Opinion on Biological Therapy**, v. 18, n.3, p.273-280, 2018.

LINDSAY, D. S.; DUBEY, J. P.; BUTLER, J. M.; BLAGBURN, B. L. Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 73, p. 27-33, 1997.

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. **Veterinary Parasitology**, v. 193, p.266-269, 2013.

LOPES, A. P.; GRANADA, S.; OLIVEIRA, A. C.; BRANCAL, H.; DUBEY, J. P.; CARDOSO, L.; VILHENA, H. Toxoplasmosis in dogs: first report of *Toxoplasma gondii* infection in any animal species in Angola. **Pathogens and Global Health**, v.108, n.7, p. 344-347, 2014.

LOPES, M. G.; MENDONÇA, I. L.; FORTES, K. P.; AMAKU, M.; PENA, H. F. J.; GENNARI, S. M. Presence of antibodies against *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Leishmania infantum* in dogs from Piauí. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 111-114. 2011.

LUCIANO, D. M.; MENEZES, R. C.; FERREIRA, L. C.; NICOLAU, J. L.; NEVES, L. B.; LUCIANO, R. M.; DAHROUGI, M. A. A.; AMENDOEIRA, M. R. R. Occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* in cattle and pigs slaughtered, state of Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.20, n.4, p.351-353, 2011.

LUO, H.; LI, K.; ZHANG, H.; GAN, P.; SHAHZAD, M.; WU, X.; LAN, Y.; WANG, J. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in zoo and domestic animals in Jiangxi Province, China. **Parasite**, v.25, 2017.

MACEDO, M. F. S. B.; MACEDO, C. A. B.; BARROS, L. D.; MARTINS, G. F.; SANDESKI, L. M.; ZULPO, D. L.; CUNHA, A. L.; TARODA, A. T.; CARDIM, S. T.; GARCIA, J. L. Serum occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* in dairy cows slaughtered in an abattoir for human consume. **Ciência Rural**, v.42, n.6, p. 1065-1069, 2012.

MACHAČOVÁ, T.; BÁRTOVÁ, E.; SEDLÁK, K.; SLEZÁKOVÁ, R.; BUDÍKOVÁ, M.; PIANTEDOSI, D.; VENEZIANO, V. Seroprevalence and risk factors of infections with *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in hunting dogs from Campania region, southern Italy. **Folia Parasitologica**, v. 63, p. 1-5, 2016.

MAGALHÃES, F. J.; RIBEIRO-ANDRADE, M.; ALCÂNTARA, A. M.; PINHEIRO JÚNIOR, J. W.; SENA, M. J.; PORTO, W. J. N.; VIEIRA, R. F. C.; MOTA, R. A. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection in sheep and cattle from Fernando de Noronha Island, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.25, n.4, p. 511-515, 2016.

MARINO, A. M.; PERCIPALLE, M.; GIUNTA, R. P.; SALVAGGIO, A.; CARACAPPA, G.; ALFONZETTI, T.; APARO, A.; REALE, S. Development and validation of a real-time PCR assay for the detection of *Toxoplasma gondii* DNA in animal and meat samples. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 29, n.2, p. 203-207, 2017.

MARQUES, J. M.; ISBRECHT, F. B.; LUCAS, T. M.; GUERRA, I. M. P.; DALMOLIN, A.; SILVA, R. C.; LANGONI, H.; SILVA, A. V. Detecção de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em animais de uma comunidade rural do Mato Grosso do Sul, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 4, p. 889-898, 2009.

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.

MAYER, H.F. Investigaciones sobre toxoplasmosis. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana**, v. 58, p.485-97, 1965.

MEIRELES, L. R.; A. J. GALISTEO JR, E. POMPEU, H. F. ANDRADE JR. *Toxoplasma gondii* spreading in an urban area evaluated by seroprevalence in free-living cats and dogs. **Tropical Medicine & International Health**, v. 9, n. 8, p. 876-881, 2004.

MEIRELES, L. R.; GALISTEO, JR.; JIMENEZ, A.; ANDRADE JR., FRANCO, H. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in food animals from São Paulo state, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.40, n.4, p.267-271, 2003.

MELLO, U. Um câs de toxoplasmosse du chien observe à Turin. **Bulletin de la Société de pathologie exotique**, v.3, p. 359-363, 1910.

MILLAR, P. R.; SOBREIRO, L. G.; BONNA, I. C. F.; AMENDOEIRA, M. R. R. A importância dos animais de produção na infecção por *Toxoplasma gondii* no Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n.3, p. 693-706, 2008.

MOURA, A. B.; SOUZA, A. P.; SARTOR, A. A.; BELLATO, V.; TEIXEIRA, E.B.; PISETTA, G. M.; JUNIOR, A. H. Ocorrência de anticorpos e fatores de risco para infecção por *Toxoplasma gondii* em cães, nas cidades de Lages e Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 3, p. 52-56, 2009.

MOURA, A. B.; OSAKI, S. C.; ZULPO, D. L.; GARCIA, J. L.; TEIXEIRA, E. B. Detecção de anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em bovinos de corte abatidos em Guarapuava, PR, Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v. 15, n.2, p.94-99, 2010.

NEGRI, D.; CIRILO, M. B.; SALVARANI, R. S.; NEVES, M. F. Toxoplasmose em cães e Gatos, **Revista Científica Eletônica dnue Medicina Veterinária**, v. 11, 2008.

NGUYEN, T.T; CHOE, S.; BYUN, J.; KOH, H.; LEE, H.; KANG, S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from Korea. **Acta Parasitologica**, v.57, n.1, p.7-12, 2012.

OGAWA, L.; FREIRE, R. L.; VIDOTTO, O.; GONDIM, L. F. P.; NAVARRO, I. T. Occurrence of antibodies to *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dairy cattle from the northern region of the Paraná State, Brazil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 57, n.3, p. 312-31, 2005.

ONYICHE, T. E.; ADEMOLA, I. O. Seroprevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in cattle and pigs in Ibadan, Nigeria. **Journal of Parasitic Diseases**, v. 39, n.2, p.309-314, 2015.

ORTEGA-PACHECO, A.; GUZMÁN-MARÍN, E.; ACOSTA-VIANA, K.Y.; VADO-SOLÍS, I.; JIMÉNEZ-DELGADILLO, B.; CÁRDENAS-MARRUFO, M.; PÉREZ-OSORIO, C.; PUERTO-SOLÍS, M.; JIMÉNEZ-COELLO, M. Serological survey of *Leptospira interrogans*, *Toxoplasma gondii* and *Trypanosoma cruzi* in free roaming domestic dogs and cats from a marginated rural area of Yucatan Mexico. **Veterinary Medicine and Science**, v.3, n.1, p.40-17, 2017.

PANADERO, R.; PAINCEIRA, A.; LÓPEZ, C.; VÁZQUEZ, L.; PAZ, A.; DÍAZ, P.; DACAL, V.; CIENFUEGOS, S.; FERNÁNDEZ, G.; LAGO, N.; DÍEZ-BAÑOS, P.; MORRONDO, P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in wild and domestic ruminants sharing pastures in Galicia (Northwest Spain). **Research in Veterinary Science**, v.88, n.1, p.111-115, 2010.

PELLIZZONI, S. G.; SICUPIRA, P. M. L.; CARLOS, R. S. A; LOPES, C. W. G.; ALBUQUERQUE, G. R. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em cães apreendidos no Centro de Controle de Zoonoses de Ilhéus, BA, Brasil. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.31, n.1, p.9-12, 2009.

PETERSEN, E.; DUBEY, J. P. Biology of toxoplasmosis. In: Joynson DHM, Wreghitt TG, editors. **Toxoplasmosis: a comprehensive clinical guide 2001**. Cambridge, UK: Cambridge University Press; 2001. p 1- 42.

RAEGHI, S.; AKABERI, A.; SEDEGHI, S. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in Sheep, Cattle and Horses in Urmia North-West of Iran. **Iranian Journal of Parasitology**, v.6, n.4, p.90-94, 2011.

RAIMUNDO, J. M; GUIMARÃES, A; MORAES, L. M. B; SANTOS, L. A; NEPOMUCENO, L. L.; BARBOSA, S. M; PIRES, M. S; SANTOS, H. A; MASSARD, C. L.; MACHADO, R. Z.; BALDANI, C. D. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Tocantins: Serology and associated factors. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria**, v. 24, n.4, p. 475-481, 2015.

RENGIFO-HERRERA, C.; PILE, E.; GARCÍA,A.; PÉREZ, A.; PÉREZ, D.; NGUYEN, F.K.; GUARDIA,V.; MCLEOD, R.; CABALLERO, Z. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic pets from metropolitan regions of Panama, **Parasite**, v. 24, p. 9, 2017.

RIBEIRO, R. R.; SILVA, M. E.; SILVA, S. M.; FULGÊNCIO, G. O.; PENA, H. F. J.; FRÉZARD, F.; MICHALICK, M. S. M.; GENNARI, S. M. Occurrence of anti-*Neospora caninum* and anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in dogs with visceral leishmaniasis. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n.6, p.527-532, 2011.

ROCCHIGIANI, G.; NARDONI, S.; D'ASCENZI, C.; NICOLOSO, S.; PICCIOLLI, F.; PAPINI, R. A.; MANCIANTI, F. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in red deer from Central Italy. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v.23, n.4, p.699-701, 2016.

RODRIGUES, J. Y.; ALMEIDA, A. D.; BOA SORTE, E. D.; GASPARETTO, N. D.; CRUZ, F. A; SOUSA, V. R. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in dogs of riverside communities of Mato Grosso Pantanal, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.25, n.4, p.532-535, 2016.

ROSTAMI, A.; KARANIS, P.; FALLAHI, S. Advances in serological, imaging techniques and molecular diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection. **Infection**, p. 1-13, 2018.

ROSYPAL, A. C.; HILL, R.; LEWIS, S.; BRAXTON, K.; ZAJAC, A. M.; LINDSAY, D. S. *Toxoplasma gondii* and *Trypanosoma cruzi* antibodies in dogs from Virginia. **Zoonoses Public Health**, v.57, n.7-8, p.76-80, 2010.

SAH, R. P.; TALUKDER, M. H.; RAHMAN, A. K. M. A.; ALAM, M. Z.; WARD, M. P. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in ruminants in selected districts in Bangladesh, **Veterinary Parasitology**, v. 11, p. 1-5, 2018.

SANTOS, L. M.; DAMÉ, M. C.; CADEMARTORI, B. G.; CUNHA FILHO, N. A.; FARIAS, N. A.; RUAS, J. L. Occurrence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in water buffaloes and meat cattle in Rio Grande do Sul State, southern Brazil. **Acta Parasitologica**, v.58, n.3, p.334-336, 2013.

SANTOS, T. R.; COSTA, A. J.; TONIOLLO, G. H.; LUVIZOTTO, M. C. R.; BENETTI, A. H.; SANTOS, R. R.; MATTA, D. H.; LOPES, W. D. Z.; OLIVEIRA, J. A.; OLIVEIRA, G.P. Prevalence of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in dairy cattle, dogs, and humans from the Jauru micro-region, Mato Grosso state, Brazil, **Veterinary Parasitology**, v. 161, n.3-4, p. 324-326, 2009.

SCHOONMAN, L. B.; WILSMORE, T.; SWAI, E. S. Sero-epidemiological investigation of bovine toxoplasmosis in traditional and smallholder cattle production systems of Tanga region, Tanzania. **Tropical Animal Health and Production**, v.42, n.4, p.570-587, 2010.

SCORZA, A.V.; LAPPIN, M.R. Prevalence of Selected Zoonotic and Vector-Borne Agents in Dogs and Cats on the Pine Ridge Reservation. **Veterinary sciences**, v. 4, n.3, p.43, 2017.

SHARMA, S.; SANDHU, K. S.; BAL, M. S.; KUMAR, H.; VERMA, S. DUBEY, J. P. Serological survey of antibodies to *Toxoplasma gondii* in sheep, cattle and buffaloes in Punjab, India. **Journal of Parasitology**, v.94, n.5, p.1174-1175, 2008.

SILVA R.C., LIMA V.Y., TANAKA E.M., DA SILVA A.V., SOUZA L.C. & LANGONI H. Risk factors and presence of antibodies to *Toxoplasma gondii* in dogs from the coast of São Paulo State, Brazil. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, n. 2, v. 30, p-161-166, 2010.

SOUZA, J. B.; SOARES, V. E.; MAIA, M. O.; PEREIRA, C. M.; FERRAUDO, A. S.; CRUZ, B. C.; PIRES-TEIXEIRA, W. F.; FELIPPELLI, G.; MACIEL, W.G.; GONÇALVES-JUNIOR, W. A.; COSTA, A.J.; ZANETTI-LOPES, W. D. Spatial distribution and risk factors for *Toxoplasma gondii* seropositivity in cattle slaughtered for human consumption in Rondônia, North region, Brazil. **Veterinary Parasitology**, v. 226, p. 145-149, 2016.

SOUZA, W.; MARTINS-DUARTE, E.S.; LEMGRUBER, L.; ATTIAS, M.; VOMMAR, R.C. Organização estrutural do taquizoíto de *Toxoplasma gondii*. **Scientia Medica**, v. 20, p. 131-143, 2010.

SPAGNOL, F. H.; PARANHOS, E. B.; OLIVEIRA, L. L. S.; MEDEIROS, S. M.; LOPES, C.W.G.; ALBUQUERQUE, G. R. Prevalência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* em bovinos abatidos em matadouros do estado da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 2, p. 42-45, 2009.

SUAREZ-HERNANDEZ, M.; GONZALEZ, F. A.; GARDON-QUIROLA, B.; MARTINEZ-SANCHEZ, R. Infección y enfermedad por *Toxoplasma gondii* en animales y humanos en 23 años de observación en la provincia de Ciego de Avila, Cuba. **Revista Biomedica**, v. 16, p. 21-27, 2005.

SUDAN, V.; TEWARI, A.K.; SINGH, H. Serodiagnosis of *Toxoplasma gondii* infection in bovines from Kerala, India using a recombinant surface antigen 1 ELISA. **Biologicals**, v.43, n.4, p. 250-255, 2015.

SULLIVAN W. J. JR; JEFFERS, V. Mechanisms of *Toxoplasma gondii* persistence and latency. **FMES Microbiology Reviews**, v.36, n. 3, p.717-733, 2012.

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

TSAI, Y.J.; CHUNG, W.C.; FEI, A.C.; HONG, C. L.; TSAI, Y.Y.; PENG, S.; WU, Y.L. Prevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in stray dogs in Taipei, Taiwan. **Journal of Parasitology**, v. 94, n.6, p.1437-1445, 2008.

VALADAS, S.; MINERVINO, A. H.; LIMA, V. M.; SOARES, R. M.; ORTOLANI, E. L.; GENNARI, S. M. Occurrence of antibodies anti-*Neospora caninum*, anti-*Toxoplasma gondii*, and anti-*Leishmania chagasi* in serum of dogs from Pará State, Amazon, Brazil. **Parasitology Research**, v. 107, n.2, p.453-457, 2010.

WANHA, K.; EDELHOFER, R.; GABLER-EDUARDO, C.; PROSL, H. Prevalence of antibodies against *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in dogs and foxes in Austria. **Veterinary Parasitology**, v.128, p. 189–193, 2005.

WIENGCHAROEN, J.; THOMPSON, R. C.; NAKTHONG, C.; RATTANAKORN, P.; SUKTHANA, Y. Transplacental transmission in cattle: is *Toxoplasma gondii* less potent than *Neospora caninum*? **Parasitology Research**, v. 108, n.5, p. 1235-1241, 2011.

XAVIER, G. A.; CADEMARTORI, B.G.; CUNHA FILHO, N. A.; FARIAS, N.A. Evaluation of seroepidemiological toxoplasmosis in HIV/AIDS patients in the south of Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 55, n.1, p. 25-30, 2013.

YAĞCI YÜCEL, S.; YAMAN, M.; KURT, C.; BABÜR, C.; CELEBI, B.; KILIÇ, S.; OZEN D. Seroprevalance of brucellosis, listeriosis and toxoplasmosis in cattle in Adana province of Turkey. **Türkiye Parazitoloji Dergisi**, v. 38, n.2, p.91-96, 2014.

YANG, Y.; ZHANG, Q.; KONG, Y.; YING, Y.; KWOK, O. C.; LIANG, H.; DUBEY, J. P. Low prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in dogs in Jilin, Henan and Anhui Provinces of the People's Republic of China. **BMC Veterinary Research**, v.12, n.10, p. 295, 2014.

ZHENG, W. B.; CONG, W.; HOU, J.; MA, J. G.; ZHANG, X. X.; ZHU, X. Q.; MENG, Q. F.; ZHOU, D. H. Seroprevalence and Risk Factors of *Toxoplasma gondii* Infection in Farmed Raccoon Dogs (*Nyctereutes procyonoides*) in China. **Vector Borne Zoonotic Diseases**, v.17, n.3, p. 209-212, 2017.

ZHOU, M.; CAO, S.; SEVINC, F.; SEVINC, M.; CEYLAN, O.; LIU, M.; WANG, G.; MOUMOUNI, P.F.; JIRAPATTHARASATE, C.; SUZUKI, H.; NISHIKAWA, Y.; XUAN, X. Enzyme-linked immunosorbent assays using recombinant TgSAG2 and NcSAG1 to detect *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum*-specific antibodies in

domestic animals in Turkey. **Journal of Veterinary Medical Science**, v.78, n.12, p. 1877-1881, 2017.

ZHU, C. H.; CUI, L. L.; ZHANG, L. S. Comparison of a commercial ELISA with the modified agglutination test for detection of *Toxoplasma gondii* antibodies in sera of naturally infected dogs and cats. **Iranian Journal of Parasitology**, v.7, n.3, p.89-95, 2012.

ZULPO, D. L.; LEITE, J. H. A. C.; CUNHA, I. A. L.; BARROS, L. D.; TARODA, A.; JÚNIOR, V. E. C.; SANTOS, H. L. E. P. L.; GARCIA, J. L. Ocorrência de anticorpos contra *Leishmania* spp., *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em soros de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina-PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1897-1906, 2012.

2. OBJETIVOS

3.1.Geral

Analisar aspectos epidemiológicos da infecção por *Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceaux, 1909) em bovinos e caninos no Estado de Pernambuco, Brasil

3.2 Específicos

- Determinar a frequência de anticorpos IgG anti-*T.gondii* em bovinos e caninos no Estado de Pernambuco

CAPÍTULO I

**Frequência da infecção por *Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceaux, 1909) em
bovinos no Estado de Pernambuco, Brasil**

Frequência da infecção por *Toxoplasma gondii* (Nicolle & Manceaux, 1909) em bovinos no Estado de Pernambuco, Brasil

Resumo

Toxoplasma gondii pode infectar animais domésticos ocasionando impactos sanitários e econômicos a depender da espécie animal. Este estudo teve como objetivo determinar frequência da infecção por *T. gondii* em bovinos no Estado de Pernambuco. Analisou-se 420 amostras de soro sanguíneo de bovinos provenientes de 28 municípios do território pernambucano através da reação de imunofluorescência indireta considerando-se ponto de corte 1:40. Anticorpos IgG anti-*T. gondii* foram detectados em 27,14% (114/420) dos animais analisados. Houve positividade em 100% das mesorregiões avaliadas. Dos 28 municípios estudados, houve positividade em 92,8% (26/28) com variação entre 6,7% e 66,7%. A identificação de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em bovinos nas diferentes localidades avaliada indica a presença do parasito no território pernambucano.

Palavra-chave: zoonose; animal de produção, protozoários.

Abstract

Toxoplasma gondii can infect domestic animals causing health and economic impacts depending on the animal species. This study aimed to determine the frequency of *T. gondii* infection in cattle in the state of Pernambuco. A total of 420 blood serum samples from cattle from 28 municipalities in the state of Pernambuco were analyzed through the indirect immunofluorescence reaction, considering a cut-off point of 1:40. Anti-*T.gondii* IgG Antibodies were detected in 27.14% (114/420) of the animals analyzed. There was positivity in 100% of the mesoregions evaluated. Of the 28 municipalities studied, there was positivity in 92.8% (26/28) with variation between 6.7% and 66.7%. The identification of anti-*T.gondii* IgG antibodies in cattle in the different localities evaluated indicates the presence of the parasite in the territory of Pernambuco

Keyword: zoonosis; animal production, protozoa.

Introdução

A toxoplasmose é uma das principais doenças parasitárias de caráter zoonótico ocasionada pelo protozoário intracelular obrigatório *Toxoplasma gondii* (DUBEY, 2008), que possui os felídeos como hospedeiros definitivos e uma variedade de animais homeotérmicos como hospedeiros intermediários (BATTISTI et al., 2018).

A infecção por *T. gondii* tem importância em Saúde Pública, pelo impacto social e econômico que pode ocasionar em gestantes e pessoas imunodeprimidas (BRASIL, 2010), e na medicina veterinária, pelo impacto sanitário da participação direta e indireta de animais domésticos na cadeia de transmissão da toxoplasmose (LEAL; COELHO 2014; MILLAR et al., 2008) aliado ao impacto econômico ocasionado perdas reprodutivas em animais de produção (MILLAR et al., 2008).

Essa infecção tem distribuição cosmopolita e variação de soroprevalência entre espécies de animais e continente (DUBEY, 2010), com altas taxas em regiões com clima tropical úmido (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000).

No Brasil a detecção de anticorpos IgG anti-*T. gondii* já ocorreu em diferentes espécies animais domésticos (DUBEY et al., 2012), como os bovinos, que apresentam variação nacional de soropositividade de 1,03% a 60% a depender das condições climáticas, manejo, e técnicas sorológicas utilizadas para avaliar a soropositividade (FIALHO, TEXEIRA, ARAUJO, 2009)

Considerando que para a espécie bovina a detecção sorológica da infecção por *T. gondii* auxilia na implantação e avaliação de medidas profiláticas no rebanho, o presente estudo teve como objetivo determinar a frequência da infecção por *T. gondii* em bovinos no Estado de Pernambuco.

Material e Métodos

A pesquisa foi aprovada na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob o número de licença N° 049/2012.

Local de Estudo

O estudo foi realizado no Estado de Pernambuco, em municípios localizados nas cinco mesorregiões: Região Metropolitana, Zona da Mata, Agreste, Sertão e São

Francisco, com características peculiares de clima, condições pluviométricas, tipo de solo, pecuária e agricultura. A região Metropolitana e a Zona da Mata apresentam regime pluviométrico intenso. No Agreste o clima apresenta temperaturas mais amenas e regime pluviométrico regular, com chuvas concentradas com maior intensidade no inverno. O Sertão e São Francisco têm clima semiárido e chuvas escassas (CONAB, 2015).

Amostras

As amostras de soro (n = 420) foram cedidas pelo Laboratório Nacional Agropecuário de Pernambuco. As amostras foram coletadas em 2014 e selecionadas por amostragem não-probabilística, sendo de fêmeas mestiças em idade reprodutiva de 28 municípios do Estado, treze no Agreste, sete no Sertão, cinco no São Francisco, dois na Zona da Mata e um na Região Metropolitana.

Em cada município analisou-se 15 amostras por Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI), seguindo o método do fabricante (Imunoteste ® Toxoplasma), utilizando substrato antigênico de *T. gondii*, controle positivo e negativo previamente estabelecidos e ponto de corte 1:40.

Análise de dados

Os dados foram analisados utilizando o teste do qui-quadrado ou exato de Fisher quando necessário, seguindo a metodologia de Correa (2006), com o auxílio do programa *Epi Info*, versão 7.2.1.0. - Centers for Disease Control and Prevention (CDC).

Resultados

Anticorpos IgG anti-*T. gondii* foram detectados em 27,14% (I.C. 23,11 - 31,59%) dos animais analisados. Das cinco mesorregiões estudadas, houve positividade em 100% as quais apresentaram variação entre 10,8% (8/74) e 46,7% (7/15), tabela 1. Quanto ao município houve positividade em 92,8% (26/28).

Tabela 2. Distribuição de bovinos soropositivos para infecção por *T. gondii* no Estado de Pernambuco, por mesorregião e município avaliado.

Mesorregião/município	Nº	FA	FR	Mesorregião/município	Nº	FA	FR
Agreste				São Francisco			
Águas Belas	15	10	66,7%	Afrânio	15	1	6,7%
Bom Conselho	15	4	26,7%	Belém do São Francisco	15	0	0,0%
Bezerros	15	3	20,0%	Cabrobó	15	6	40,0%
Cachoeirinha	15	7	46,7%	Dormentes	15	1	6,7%
Caetés	15	2	13,3%	Petrolina	15	0	0,0%
Canhotinho	15	1	6,7%	Sertão			
Capoeiras	15	5	33,3%	Custodia	15	3	20,0%
Garanhuns	15	5	33,3%	Itapetim	15	5	33,3%
Palmerina	15	1	6,7%	Flores	15	2	13,3%
Pedra	15	3	20,0%	Parnamirim	15	4	26,7%
Pesqueira	15	6	40,0%	Salgueiro	15	5	33,3%
Saloa	15	4	26,7%	São José do Belmonte	15	6	40,0%
São Bento do Una	15	10	66,7%	Tabira	15	1	6,7%
Região Metropolitana				Zona da Mata			
Abreu e Lima	15	6	46,7%	Pombos	15	6	40,0%
				Macaparana	15	6	40,0%

N: Número amostral; FA: Frequência absoluta; FR: Frequência relativa

Discussão

A frequência de 27,14% de anticorpos IgG anti-*T. gondii* observada foi superior aos resultados encontrados em estudos na Argélia (DECHICHA et al., 2015), Malásia (CHANDRAWATHANI et al., 2008), Tailândia (WIENGCHAROEN et al., 2012) e Brasil (GUERRA et al., 2014), que relataram taxas de frequência variando entre 3,9% e 25,7%, e inferior àqueles observados em Cuba (SUAREZ-HERNANDES et al., 2005) e no Brasil (MACEDO et al., 2012) com frequências variando entre 29,1% a 60%.

Essas variações nas taxas de frequência para *T. gondii* em bovinos pode estar relacionado com as características dos animais selecionados para o estudo, tipo de manejo adotado, técnicas sorológicas utilizadas, e diferenças ambientais (FIALHO; TEIXEIRA; ARAUJO, 2009), que pode alterar o equilíbrio ecológico e oferecer oportunidades para dispersão do protozoário (YAN et al, 2016).

Nesse estudo, a maior frequência foi detectada na Região Metropolitana (46,7%), seguida da Zona da Mata (40,0%), Agreste (29,5%), Sertão (25,7%) e São Francisco (10,8%).

Esta diferença relaciona-se com as características ambientais das mesorregiões, pois a Região Metropolitana e Zona da Mata apresentam clima tropical e regime pluviométrico intenso (SILVA et al., 2003) que favorece a esporulação do oocisto de *T. gondii* (VILLENA et al., 2012) e a manutenção de oocistos viáveis no solo, contaminando o pasto e fonte de água (SILVA et al., 2003).

Essa situação difere das condições climáticas do Agreste, Sertão e São Francisco, que apresentam índices pluviométricos baixos, com longos períodos secos e chuvas escassas, concentradas em poucos meses do ano e altas temperaturas, (ASFORA; LIMA; LACERDA, 2017), dificultando a viabilidade do agente no ambiente (LÚCIO et al., 2016).

A semelhança da frequência de animais positivos no Agreste e Sertão pode ser justificada em virtude da localização dos municípios avaliados, pois a depender se área avaliada está próxima ou não do Sertão existe divergência ou convergência em relação à distribuição das chuvas (ASFORA, LIMA, LACERDA, 2017) e formação de microambiente ideal para esporulação e disseminação do oocisto de *T. gondii* no meio ambiente (REY, 2008).

Apesar disso, deve-se considerar a movimentação e deslocamento dos animais entre as regiões e os municípios avaliados, pois aqueles que tiveram frequência de anticorpos IgG anti-*T. gondii* superior a 40 % participam intensamente da rede de trânsito de comercialização de bovino no Estado de Pernambuco (SILVA JUNIOR et al., 2017), indicando a importância da implantação ou readequação de medidas profiláticas contra a infecção por *T. gondii* durante a movimentação de bovinos entre propriedades rurais.

Conclusão

A identificação de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em bovinos nas diferentes localidades avaliada indica a presença do parasito no território pernambucano.

Referências

ASFORA, M. C.; LIMA, M.; LACERDA, M. R. S. Diagnóstico da seca 2011-2016 em Pernambuco: impactos e políticas de mitigação. **Parcerias Estratégicas**, v. 22, n. 44, p. 247-274, 2017.

BATTISTI, E.; ZANET, S.; TRISCIUOGLIO, A.; BRUNO, S.; FERROGLIO, E. Circulating genotypes of *Toxoplasma gondii* in Northwestern Italy. **Veterinary Parasitology**, v. 253, p.43-47, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica.** – 8. ed. rev. – Brasília : Ministério da Saúde, 2010. 444 p.

CHANDRAWATHANI, P.; NURULAINI, R.; ZANIN, C. M.; PREMAALATHA, B.; ADNAN, M.; JAMNAH, O.; KHOR, S. K.; KHADIJAH, S.; LAI, S. Z.; SHAIK, M. A. B.; SEAH, T. C.; ZATIL, S. A. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* antibodies in pigs, goats, cattle, dogs and cats in peninsular Malaysia. **Tropical Biomedicine**, v. 25, n.3, p. 257-258, 2008.

CONAB. **Conjuntura de produtos agropecuários.** CONAB: Recife 2016. 58 p.

CORREA S.M.B.B. **Probabilidade e estatística.** 2ª edição, PUC Minas Virtual, Belo Horizonte, 2006.

DECHICHA, A. S.; BACHI, F.; GHARBI, I.; GOURBDJI, E.; BAAZIZE-AMMI, D.; GUETARNI, D. Sero-epidemiological survey on toxoplasmosis in cattle, sheep and goats in Algeria. **African Journal of Agricultural Research**, v.10, n.20, p. 2113-2119, 2015.

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**, v.139, n.11, p.1375-1424, 2012.

DUBEY, J.P. The History of *Toxoplasma gondii*—The First 100 Years. **Journal of Eukaryotic Microbiology**, v. 55, n.6, p. 467-475, 2008.

DUBEY, J.P. **Toxoplasmosis of animals and humans.** CRC Press: Taylor & Francis Group, 2010.

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.

GUERRA, N. R.; ALVES, B. H. L. S.; FARIAS, M. P. O.; MOTA, R.A.; ALVES, L.C. Frequency of *Toxoplasma gondii* antibodies in bovines in the state of Pernambuco, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 23, n. 3, p. 417-419, 2014.

LEAL, P.D.S.; COELHO, C.D. Toxoplasmose em cães: uma breve revisão. **Coccidia**, v. 2, n.1, p. 2-39, 2014.

LÚCIO E. C.; SANTOS, S. M. C.; PIMENTEL, J. L.; ALBUQUERQUE, R. A. M.; OLIVEIRA, J. M. B.; SILVA JÚNIOR J. L.; ALBUQUERQUE, P. P. F.; MOTA, R. A.; PINHEIRO JUNIOR, J. W.. Análise epidemiológica da infecção por *Toxoplasma gondii* em caprinos no estado de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.38, n.1, p.13-18, 2016.

MACEDO, M. F. S. B.; MACEDO, C. A. B.; BARROS, L. D.; MARTINS, G. F.; SANDESKI, L. M.; ZULPO, D. L.; CUNHA, A. L.; TARODA, A. T.; CARDIM, S. T.; GARCIA, J. L. Serum occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* in dairy cows slaughtered in an abattoir for human consume. **Ciência Rural**, v.42, n.6, p. 1065-1069, 2012.

MILLAR, P. R.; SOBREIRO, L. G.; BONNA, I. C. F.; AMENDOEIRA, M. R. R. A importância dos animais de produção na infecção por *Toxoplasma gondii* no Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 29, n.3, p. 693-706, 2008.

MOURA, A. B.; SOUZA, A. P.; SARTOR, A. A.; BELLATO, V.; TEIXEIRA, E.B.; PISETTA, G. M.; JUNIOR, A. H. Ocorrência de anticorpos e fatores de risco para infecção por *Toxoplasma gondii* em cães, nas cidades de Lages e Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 3, p. 52-56, 2009.

REY, L. **Parasitologia**. 4º ed. Rio de Janeiro. Guanabara Koogan, 2008.

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

SILVA JÚNIOR, J. P.; ALMEIDA, E. C.; CORRÊA, F. N.; LIMA, P. R. B; OSSADA, R.; MARQUES, F. S.; DIAS, R. A.; FERREIRA, F.; FERREIRA NETO, J. S.; GRISI-FILHO, J. H. H.; AMAKU, M.; MANSO FILHO, H. C.; SILVA, J. C. R. Livestock markets play an important role in the cattle movement network in Pernambuco, Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 54, n. 3, p. 225-237, 2017

SUAREZ-HERNANDEZ, M.; GONZALEZ, F. A.; GARDON-QUIROLA, B.; MARTINEZ-SANCHEZ, R. Infección y enfermedad por *Toxoplasma gondii* en animales y humanos en 23 años de observación en la provincia de Ciego de Avila, Cuba. **Revista Biomedica**, v. 16, p. 21-27, 2005.

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

VILLENA, I.; DURAND, B.; AUBERT, D.; BLAGA, R.; GEERS, R.; THOMAS, M.; PERRET, C.; ALLIOT, A.; ESCOTTE-BINET, S.; THÉBAULT, A.; BOIREAU, P.;

HALOS, L. New strategy for the survey of *Toxoplasma gondii* in meat for human consumption. **Veterinary Parasitology**, v. 183, n. 3-4, p. 203-208, 2012.

WIENGCHAROEN, J.; THOMPSON, R. C.; NAKTHONG, C.; RATTANAKORN, P.; SUKTHANA, Y. Transplacental transmission in cattle: is *Toxoplasma gondii* less potent than *Neospora caninum*? **Parasitology Research**, v. 108, n.5, p. 1235-1241, 2011.

YANG, Y.; ZHANG, Q.; KONG, Y.; YING, Y.; KWOK, O. C.; LIANG, H.; DUBEY, J. P. Low prevalence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in dogs in Jilin, Henan and Anhui Provinces of the People's Republic of China. **BMC Veterinary Research**, v.12, n.10, p. 295, 2014.

CAPÍTULO II

Frequência da infecção por *Toxoplasma gondii* em caninos da Região Metropolitana do Recife

Frequência da infecção por *Toxoplasma gondii* em caninos da Região Metropolitana do Recife

Resumo

Toxoplasma gondii é um protozoário cosmopolita, zoonótico e oportunista que pode infectar animais domésticos. Com esse estudo buscou-se identificar a frequência da infecção por *T. gondii* em cães na Região Metropolitana de Recife. Foram coletadas 135 amostras de soro de cães, sendo 90 da Ilha Itamaracá e 45 da cidade do Recife, com ou sem raça definida, de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias. Para a detecção de anticorpos IgG anti-*T. gondii* foi utilizada a Reação de Imunofluorescência Indireta. Anticorpos IgG anti-*T. gondii* foram detectados em 40,0% (54/135) dos animais analisados, destes 42,2% na cidade do Recife e 38,8% na Ilha de Itamaracá. As variáveis analisadas, sexo, raça, idade e tipo de criação não apresentaram associação com a infecção. Concluí-se que caninos domiciliados na Região Metropolitana do Recife podem estar expostos à infecção por *T. gondii*.

Palavra-chave: zoonose; animais de estimação; protozoário.

Abstract

Toxoplasma gondii is a cosmopolitan, zoonotic and opportunistic protozoan that can infect domestic animals. This study aimed to identify the frequency of *T. gondii* infection in dogs in the Metropolitan Region of Recife. A total of 135 serum samples were collected from dogs, 90 from Itamaracá Island and 45 from the city of Recife, with or without defined race, of both sexes and different age groups. For the detection of anti-*T. gondii* IgG antibodies the Indirect Immunofluorescence Reaction was used. Anti-*T. gondii* IgG Antibodies were detected in 40.0% (54/135) of the analyzed animals, of these 42.2% in the city of Recife and 38.8% in the Island of Itamaracá. The variables analyzed, sex, race, age and type of breeding had no association with infection. It was concluded that canines domiciled in the Metropolitan Region of Recife may be exposed to *T. gondii* infection.

Key words: zoonoses; pets; protozoan

Introdução

A população de caninos domiciliados no Brasil é considerada uma das maiores do mundo, contendo aproximadamente 52,2 milhões de cães (PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE, 2015). Esses animais estão distribuídos em todo território nacional, onde o tipo de criação e a relação de animais/domicílio associa-se a fatores culturais, tipo de domicílio e nível de atenção prestada aos animais (CANATTO et al., 2012).

Entre os diferentes tipos de criação adotados pelos proprietários, Moura et al. (2009) citam que na criação domiciliar quando os animais tem acesso irrestrito ao ambiente externo de seus domicílios, há maior predispondo à exposição ao agente etiológico, como o *Toxoplasma gondii*, que podem afetar a saúde e o bem-estar dos mesmos (DANTAS-TORRES; OTRANTO, 2014).

Toxoplasma gondii é um protozoário intracelular obrigatório, com caráter cosmopolita, zoonótico e oportunista, que possui os felídeos como hospedeiros definitivos e animais homeotérmicos como hospedeiros intermediários (BATTISTI et al., 2018).

A infecção por *T.gondi* em canino ocorre principalmente durante co-infecções com outras doenças imunossupressivas como a cinomose (DUBEY; LAPPIN, 1998). Esses animais se infectam por transmissão transplacentária, por alimentos e água contaminados com oocistos esporulados de *T. gondii*, ou pela ingestão de carne contendo cistos teciduais (DUBEY, 1996).

Nestes animais a primeira descrição da infecção ocorreu na Itália por Mello (1910) e posteriormente outros relatos em nível mundial surgiram. A frequência de animais positivos diferencia-se por continente, país e região geográfica. No Brasil a soroprevalência varia de 4,96% a 90%, entre as regiões geográficas e campos e métodos de estudos utilizados (FIALHO; TEXEIRA; ARAUJO, 2009).

Em hospitais e/ou clínicas veterinárias foi identificado 22% de cães soropositivos em São Paulo (LANGONI et al., 2012) e 50,89% no Paraná (ZULPO et al., 2012), por meio da reação de imunofluorescência indireta. Utilizando essa mesma técnica, Barbosa et al. (2003) identificaram 63,55% de cães errantes soropositivos na Bahia. Em ambiente rural, Acosta et al. (2016) verificou que 47,05% cães de propriedades rurais do entorno dos últimos remanescentes de Mata Atlântica da Reserva Biológica Córrego do Veado, Espírito Santo, Brasil, apresentavam anticorpos IgG anti-*T. gondii*.

De acordo com Canatto et al. (2012) a frequência de infecção zoonótica em cães, como a do *T.gondii*, pode ser reduzida ou eliminada mediante práticas de manejo populacional e políticas públicas que visem cuidados veterinários, restrição de movimentos, reprodução seletiva, legislação responsável e educação dos proprietários. E para auxiliar no planejamento de tais medidas utilizam-se estudos sorológicos para estimar a disseminação de agentes etiológicos na região e avaliar se as estratégias já adotadas para o controle de infecção em cães (MEIRELES et al 2004).

Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo identificar a frequência da infecção por *T. gondii* em cães na Região Metropolitana do Recife.

Material e Métodos

A pesquisa foi aprovada na Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA), da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, sob o número de licença N° 036/2014.

Local de Estudo

O estudo foi realizado nos municípios de Itamaracá e Recife, localizados na Região Metropolitana do Recife, Pernambuco. Essa região apresenta clima tropical úmido, com baixas amplitudes térmicas, alta umidade relativa do ar e precipitações médias anuais entre 1.500 e 2.500 mm (ASFORA; LIMA; LACERDA, 2017).

Animais

Utilizou-se amostragem não probabilística por conveniência para coletar 135 amostras de sangue de cães urbanos da Região Metropolitana do Recife, sendo 90 procedentes da Ilha Itamaracá e 45 da cidade do Recife, Estado de Pernambuco, com ou sem raça definida, de ambos os sexos e de diferentes faixas etárias.

Coleta, preparo e identificação das amostras

As amostras de sangue dos animais foram coletadas por venopunção da jugular ou da cefálica. Essas amostras foram identificadas e centrifugadas para obtenção de

soros lípidos, e em seguida conservadas à -20°C em alíquotas até o momento da realização das provas sorológicas.

Em cada localidade, houve registro de dados epidemiológicos em questionários específicos, contendo informações sobre local, idade, faixa etária, sexo, raça e tipo de criação.

Reação de imunofluorescência indireta

Para a detecção de anticorpos IgG anti-*T. gondii* foi utilizada a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) de acordo com o protocolo preconizado por Camargo (1964), com ponto de corte 16, utilizando-se como antígeno, taquizoítos da cepa RH. Em todas as reações foram incluídos controle positivo e negativo, previamente conhecidos. As amostras que apresentaram taquizoítos com fluorescência periférica total foram consideradas positivas.

Análise de dados

A análise da associação entre a infecção e as variáveis: sexo, raça, idade e tipo de criação foi determinada pelo teste qui-quadrado de Pearson, ou Exato de Fisher, quando necessário, seguindo a metodologia de Correa (2006). Para execução desses cálculos utilizou-se o programa *Epi Info*, versão 7.2.1.0. - *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC).

Resultados

Anticorpos IgG anti-*T. gondii* foram detectados em 40,0% (54/135) dos animais analisados, destes 42,2% na cidade do Recife e 38,8% na Ilha de Itamaracá. As variáveis analisadas, sexo, raça, idade e tipo de criação não apresentaram associação com a infecção, tabela 1.

Tabela 1. Frequência de animais soropositividade para anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* na Reação de Imunofluorescência Indireta em cães da Região Metropolitana do Recife.

Variável	N	FR	Valor de p
Sexo			
Fêmea	65	41,5	0,8604 ^a
Macho	70	38,5	
Raça			
SRD	105	38,1	0,2617 ^b
Mestiço	8	37,5	
Puro	22	50,0	0,4069 ^b
Idade			
< 2 anos	44	43,2	0,5488 ^b
≥ 2 a 5 anos	41	36,6	
≥ 5 anos	50	40,0	1,0000 ^c
Criação			
Domiciliar	63	42,9	0,5494 ^a
Semidomiciliar	72	57,4	

^a Teste Qui quadrado; ^b Teste exato de Fisher; N: Total de Amostras; FR: Frequência relativa; SRD: Sem raça definida.

Discussão

A detecção de anticorpos contra *T. gondii* em cães na Região Metropolitana assemelha-se a realidade de outras regiões metropolitanas brasileiras. No entanto, a frequência observada de 40% foi inferior a identificada na Região Metropolitana de Salvador (63,5%) (BARBOSA et al., 2003), e superior a Região Metropolitana de Natal (11,5%) (DANTAS et al., 2013) e a Região Metropolitana de Lages, 22,3% (MOURA et al., 2009).

A diferença observadas entre a frequência anticorpos IgG anti-*T. gondii* por Região Metropolitana, relaciona-se com as particularidades da localização geográfica, características do solo, e a desigualdade de desenvolvimento econômico e social de cada metrópole brasileira (LOMAR, 2001), que são fatores predisponentes para a infecção (FIALHO, TEIXEIRA, ARAUJO, 2009).

Em relação à variação da frequência de animais positivos entre os municípios avaliados, pode ser justificada pela diferença na condição social dos espaços urbanos, densidade e características ocupacionais, que na cidade do Recife tem uma alta interação com a urbanização e condição socio-econômica e em Ilha de Itamaracá é médio (BITOUN et al., 2007), influenciando na frequência e distribuição do *T. gondii* em uma região (YAN et al., 2016).

Quanto ao sexo, não se verificou associação com soropositividade dos animais, o que pode estar às condições fisiológicas iguais que ambos os sexos estão expostos apresentam (BARBOSA et al., 2003).

Avaliando-se a variável raça não houve associação significativa ($p=0,2617$) com a infecção. No entanto, verificou-se maior frequência de soropositivos em animais sem raça definida, assemelhando-se aos resultados encontrados por Mascoll et al. (2015) e Moura et al. (2009), e sendo justificado pelo modo de vida e habitat desses animais, que expõe-os as formas infectantes do parasito como maior frequência que as demais raças (CARLOS et al., 2010).

Quando analisados por faixa etária, o presente estudo não revelou associação significativa ($p=0,5488$) da variável com a infecção, diferenciando-se dos resultados observados por Benitez et al. (2017) e Macháčová et al. (2016). No entanto, constatou-se que houve maior frequência de soropositivos em animais adultos, que pode relacionar-se com a maior probabilidade de animais adultos terem contato prévio com o *T. gondii* que os jovens (BARBOSA et al., 2003).

Em relação ao tipo de criação, os resultados não revelaram associação significativa ($p=0,5494$) com a soropositividade dos animais. Esses achados diferem dos verificados por Azevedo et al. (2005) e Gennari et al. (2002). E das afirmações de Dantas et al. (2013) que citam que cães domiciliados que tem acesso a ambientes externos são mais expostos ao contato com fontes de infecção e vias de transmissão do agente. O que permite sugerir que a exposição dos animais avaliados ao *T. gondii* pode ter ocorrido com maior proporção no ambiente domiciliar, pois o acesso a ambiente externo não influenciou a frequência da infecção.

Conclusão

Os caninos domiciliados de municípios da Região Metropolitana do Recife podem estar expostos à infecção por *T. gondii*, pois a detecção de anticorpos IgG anti-*T. gondii* pelo presente estudo revela a presença do parasito nas áreas avaliadas.

Referências

ACOSTA, I. C. L.; CENTODUCATTE, L. D.; SOARES, H. S.; MARCILI, A.; GONDIM, M. F. N.; JUNIOR, J. L. R.; GENNARI, S. M. Occurrence of *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* antibodies in dogs from rural properties surrounding a biological reserve, Espírito Santo, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 25, n. 4, p. 536-539, 2016.

ASFORA, M. C.; LIMA, M.; LACERDA, M. R. S. Diagnóstico da seca 2011-2016 em Pernambuco: impactos e políticas de mitigação. **Parcerias Estratégicas**, v. 22, n. 44, p. 247-274, 2017.

AZEVEDO, S. S.; BATISTA, C. S. A.; VASCONCELLOS, S. A.; AGUIAR, D. M.; RAGOZO, A. M. A.; RODRIGUES, A. A. R.; ALVES, C. J.; GENNARI, S.M. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Paraíba, Northeast region of Brazil. **Research in Veterinary Science**, v. 79, p. 51-56, 2005.

BARBOSA, M. V. F.; GUIMARÃES, J. E.; ALMEIDA, M. Â. O.; GONDIM, L. F. P.; REGIS, G. B. Frequência de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em soros de cães errantes da cidade de Salvador-Bahia, Brasil. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 40, n.6, p. 457-465, 2003.

BATTISTI, E.; ZANET, S.; TRISCIUOGLIO, A.; BRUNO, S.; FERROGLIO, E. Circulating genotypes of *Toxoplasma gondii* in Northwestern Italy. **Veterinary Parasitology**, v. 253, p.43-47, 2018.

BENITEZ, A. N.; GONÇALVES, D. D.; NINO, B. S. L.; CALDART, E. T.; FREIRE, R. L.; NAVARRO, I. T. Seroepidemiology of toxoplasmosis in humans and dogs from a small municipality in Parana, Brazil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, e42102, 2017.

BITOUN, J.; MIRANDA, L.; SOUZA, M. A. A. S.; LYRA, M. R. S. Região Metropolitana do Recife no Contexto de Pernambuco no Censo 2010. Série Cadernos observatório PE. Recife: Observatório Pernambuco, Observatório das Metrôpoles e Fase-Pernambuco, 2007. .

CAMARGO M.E. Introdução às técnicas de imunofluorescência. **Revista Brasileira de Patologia Clínica**, v 10, p.143-71, 1964.

CANATTO, B. D.; SILVA, E. A.; BERNARDI, F.; MENDES, M. C. N. C.; PARANHOS, N. T.; DIAS, R. A. Caracterização demográfica das populações de cães e gatos supervisionados do município de São Paulo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.64, n.6, p.1515-1523, 2012.

CARLOS, R. S. A.; ALBUQUERQUE, G. R.; BEZERRA, R. A.; SICUPIRA, P. M. L.; MUNHOZ, A. D.; LOPES C. W. G. Ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e

principais fatores de risco associados à infecção canina na região de Ilhéus-Itabuna, estado da Bahia. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 32, n.2, p.115-121, 2010.

CORREA S. M. B. B. **Probabilidade e estatística**. 2ª edição, PUC Minas Virtual, Belo Horizonte, 2006.

DANTAS, S. B. A.; FERNANDES, A. R. F.; NETO, O. L. S.; MOTA, R. A.; ALVES, C. J.; AZEVEDO, S. S. Ocorrência e fatores de risco associados às infecções por *Toxoplasma gondii* e *Neospora caninum* em cães no município de Natal, Estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil. **Ciência Rural**, v.43, n.11, p.2042-2048, 2013.

DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box. **Parasites & Vectors**, v.7, n.22, 2014.

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

DUBEY, J. P.; LAPPIN, M. R. Toxoplasmosis and neosporosis. In: GREENE, C. E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 2. ed. Philadelphia: WB Saunders Company, 1998. cap. 90, p. 493-503.

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

GENNARI, S. M. Presence of antibodies against *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Leishmania infantum* in dogs from Piauí. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 20, n. 2, p. 111-114. 2011.

LOMAR, P. J. V. **Aspectos institucionais da gestão pública nas Regiões Metropolitanas brasileiras**. Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba - COMEC Metrópolis em revista. n.3 / Coordenação da Região Metropolitana de Curitiba. - Curitiba: COMEC, 2001. 89 p

MACHAČOVÁ, T.; BÁRTOVÁ, E.; SEDLÁK, K.; SLEZÁKOVÁ, R.; BUDÍKOVÁ, M.; PIANTEDOSI, D.; VENEZIANO, V. Seroprevalence and risk factors of infections with *Neospora caninum* and *Toxoplasma gondii* in hunting dogs from Campania region, southern Italy. **Folia Parasitologica**, v. 63, p. 1-5, 2016.

MASCOLLI, R.; SOTO, F. R. M.; BERNARDI, F.; ITO, F. H.; PINHEIRO, S. R.; GUILLOUX, A. G. A.; AZEVEDO, S. S.; SILVA, P. V.; GENNARI, S. M.; FERNANDES, A. R. S.; PENA, A. H. J.; VASCONCELLOS, S. A. Seroprevalence and risk factors for toxoplasmosis and neosporosis in the dog population of Ibiúna, São Paulo, Brazil. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 6, p. 3777-3786, 2015.

MEIRELES, L. R.; GALISTEO JR, E. POMPEU, H. F. ANDRADE JR. *Toxoplasma gondii* spreading in an urban area evaluated by seroprevalence in free-living cats and dogs. **Tropical Medicine & International Health**, v. 9, n. 8, p. 876-881, 2004.

MOURA, A. B.; SOUZA, A. P.; SARTOR, A. A.; BELLATO, V.; TEIXEIRA, E. B.; PISETTA, G. M.; JUNIOR, A. H. Ocorrência de anticorpos e fatores de risco para infecção por *Toxoplasma gondii* em cães, nas cidades de Lages e Balneário Camboriú, Santa Catarina, Brasil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 3, p. 52-56, 2009.

PESQUISA NACIONAL DE SAÚDE. **Pesquisa nacional de saúde: 2013**: acesso e utilização dos serviços de saúde, acidentes e violências: Brasil, grandes regiões e unidades da federação / IBGE, Coordenação de Trabalho e Rendimento. – Rio de Janeiro : IBGE, 2015. 100 p.

ZULPO, D. L.; LEITE, J. H. A. C.; CUNHA, I. A. L.; BARROS, L. D.; TARODA, A.; JÚNIOR, V. E. C.; SANTOS, H. L. E. P. L.; GARCIA, J. L. Ocorrência de anticorpos contra *Leishmania* spp., *Neospora caninum* e *Toxoplasma gondii* em soros de cães atendidos no Hospital Veterinário da Universidade Estadual de Londrina-PR. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1897-1906, 2012.

YAN, C.; LI-JUN, L.; ZHENG, L.; ZHU, X.Q. Impact of environmental factors on the emergence, transmission and distribution of *Toxoplasma gondii*. **Parasites & Vectors**, v.9, p.137, 2016.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a detecção de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em bovinos e caninos nas localidades avaliada indica a presença do parasito no território pernambucano.