

UNIVERSIDADE DE UBERABA
TELMA SCANDIUZZI

SOROEPIDEMIOLOGIA DA TOXOPLASMOSE EM MULHERES GESTANTES E
SEUS CÃES E FATORES DE RISCO

UBERABA, MG

2018

TELMA SCANDIUZZI

SOROEPIDEMIOLOGIA DA TOXOPLASMOSE EM MULHERES GESTANTES E
SEUS CÃES E FATORES DE RISCO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos, do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade de Uberaba.

Orientador: Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar

UBERABA, MG

2018

Catálogo elaborado pelo Setor de Referência da Biblioteca Central UNIUBE

S63s Scanduzzi, Telma.
Soroepidemiologia da toxoplasmose em mulheres gestantes e seus cães e fatores de risco / Telma Scanduzzi. – Uberaba, 2018. 109 f.: il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade de Uberaba. Programa de Mestrado em Medicina Veterinária, concentração: Sanidade e Produção Animal nos Trópicos do Programa de Pós-Graduação. Orientador: Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar.

1. Toxoplasma gondii. 2. Mulheres grávidas. 3. Felinos. 4. Cães. I. Bittar, Eustáquio Resende. II. Universidade de Uberaba. Programa de Mestrado em Medicina Veterinária. III. Título.

CDD 616.9

TELMA SCANDIUZZI

SOROEPIDEMIOLOGIA DA TOXOPLASMOSE EM MULHERES GESTANTES E
SEUS CÃES E FATORES DE RISCO

Dissertação apresentada como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos da Universidade de Uberaba.

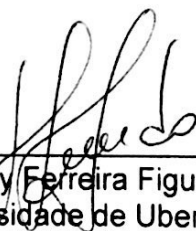
Área de concentração: Sanidade e Produção Animal nos Trópicos

Aprovada em: 06/09/2018

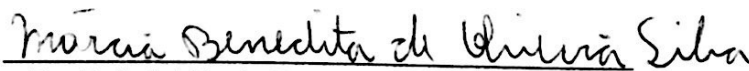
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar - Orientador
Universidade de Uberaba



Profª. Drª. Joely Ferreira Figueiredo Bittar
Universidade de Uberaba



Profª. Drª. Márcia Benedita de Oliveira Silva
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai e minhas irmãs por sempre me apoiarem e incentivarem desde o início até a conclusão desta importante etapa da minha formação profissional.

Ao meu marido Beethoven pela motivação e paciência durante todo o tempo do experimento e escrita da dissertação.

Aos meus filhotes Duke, Afonso, Paulinha e Japinha pela companhia durante o tempo de estudo e escrita.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro concedido através da bolsa de estudo que tornou possível a realização desta pesquisa.

A Prof. Dra. Joely Figueiredo Bittar e ao Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar por me incentivarem e apoiarem durante todo o tempo de residência e de mestrado, acreditando no meu potencial e me auxiliando no trabalho de pesquisa.

Ao Prof. Dr. Ricardo Wagner de Almeida Vitor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) pela doação das lâminas contendo os taquizoítos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos cujos ensinamentos me despertaram ainda mais o interesse pela pesquisa e pela leitura científica e me permitiram concluir o meu trabalho de dissertação.

Ao Coordenador e as Secretárias do Programa de Pós-Graduação em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos e aos colaboradores da secretaria do curso de Medicina Veterinária por todas as orientações e ajuda.

A estudante de graduação do Curso de Medicina da Uniube Júlia Rocha de Araújo, ao Dr. Mário Sérgio Gomes Caetano coordenador do serviço de Ginecologia e Obstetrícia do HU, a prof. Renata Coordenadora do Curso de Farmácia e aos colaboradores do Laboratório de Análises Clínicas do HU.

A minha equipe de campo formada pelas médicas veterinárias Ana Paula, Cleibiane, Ariane, Bárbara, Isabella Hercos e pela aluna do curso de Medicina Veterinária da Uniube Letícia Cardoso pela grande ajuda na coleta de material biológico dos animais (e também pelas risadas).

As médicas veterinárias Maritssa e Antonieta e as todos os colaboradores e residentes dos laboratórios do Hospital Veterinário de Uberaba pela colaboração e disponibilidade em ajudar.

A todas as gestantes que se dispuseram a participar, sem as quais não teria sido possível a realização deste trabalho, por nos receber gentilmente em suas casas.

E é claro, muito obrigado também a todos os gatos e cães que além de nos presentear com amor incondicional ainda contribuem para que possamos entender melhor o comportamento das doenças.

RESUMO

A toxoplasmose é causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* que se apresenta nas formas de taquizoíta, bradizoíta ou esporozoíta e infecta animais de sangue quente como felinos, cães e o homem através de via oral e transplacentária. As consequências no feto são graves como coriorretinite, falhas no desenvolvimento psicomotor, hidrocefalia e morte. Os felinos são hospedeiros definitivos da doença e os demais mamíferos hospedeiros intermediários. A identificação dos fatores de risco envolvidos na infecção como ingestão de carne crua, leite cru e água não filtrada, manuseio de solo, hábitos de higiene deficientes, contato com gatos e cães e modo de criação destes ajudam a evitar a transmissão. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a soroprevalência de toxoplasmose através de resultados de pesquisa sorológica de anticorpos IgG e IgM anti-*T. gondii* realizados pelo método de eletroquimioluminescência em 1.600 gestantes atendidas no Hospital Universitário Mário Palmério nos anos de 2015 e 2016 correlacionando com idade e raça/cor das mesmas. Nos dois anos houveram 49,25% (788/1.600) de gestantes soronegativas e os fatores associados com soropositividade (46,19% - 739/1.600) foram estar entre 31 e 45 anos de idade (60,13% - 187/311) e ser de raça/cor preta (60,71% - 51/84). Notou-se mais gestantes não reagentes em 2016 (52,31% - 531/1.015) em comparação a 2015 (43,93% - 257/585) ($p=0,001$). No segundo momento avaliou-se os resultados da sorologia de anticorpos IgG e IgM anti-*T. gondii* realizados pelo método de quimioluminescência amplificada em 100 gestantes atendidas no mesmo hospital correlacionando com fatores sociais, hábitos alimentares e de higiene, posse de cães e gatos e modo de criação dos mesmos. A sororeatividade da toxoplasmose nos gatos e cães das gestantes foi realizada por pesquisa de anticorpos IgG anti-*T. gondii* pela Reação de Imunofluorescência Indireta no Hospital Veterinário de Uberaba e foram avaliados os fatores de risco como alimentação, situação reprodutiva e acesso à rua. Foi encontrada soropositividade de 51,00% (51/100) nas gestantes, de 43,75% (7/16) nos gatos e de 36,00% (36/100) nos cães. Observou-se elevada prevalência de gestantes não reativas com idade ≤ 30 anos (83,67% - 41/49). A maioria dos gatos (56,25% - 9/16) e cães (64% - 64/100) foram não reativos e o acesso à rua foi associado com maior reatividade à infecção em cães (80,55% - 29/36) ($p<0,05$). Neste contexto, concluiu-se no primeiro momento que houve elevada prevalência de gestantes não reagentes na faixa etária entre 13 a 20 anos (60,04% - 290/483) e de

raça/cor branca (59,01% - 298/505) e no segundo que houve elevada prevalência de gestantes sororeativas a infecção por *T. gondii*, no entanto nos cães e gatos houve maior soronegatividade. Cães com acesso a rua tiveram maior probabilidade de adquirir infecção e as gestantes soropositivas possivelmente não adquiriram a doença de seus animais uma vez que a maioria delas possuía gatos e cães soronegativos (60,0% -18/30).

Palavras chave: *Toxoplasma gondii*. Soroprevalência. Gestantes. Gatos. Cães.

ABSTRACT

Toxoplasmosis is caused by the protozoan *Toxoplasma gondii* that presents itself like tachyzoite, bradyzoite or sporozoite and infects warm-blooded animals such as cats, dogs and humans via the oral and transplacental route. The consequences in the fetus are severe as chorioretinitis, failures in psychomotor development, hydrocephalus and death. Felines are definitive hosts of the disease and the other mammal's intermediate host. Identification of the risk factors involved in the infection, such as raw meat intake, raw milk and unfiltered water, soil handling, poor hygiene habits, contact with cats and dogs and how to feed them helps to avoid transmission. Therefore, the objective of this study was to evaluate the seroprevalence of toxoplasmosis through serological results of anti-*T. gondii* IgG and IgM antibodies performed by the electrochemiluminescence method in 1,600 pregnant women attended at the University Hospital Mário Palmério in the years 2015 and 2016 correlating with age and race / color of the same. In the two years, 49.25% (788 / 1.600) of seronegative pregnant women were present and the factors associated with seropositivity (46.19% - 739/160) were between 31 and 45 years of age (60.13% - 187/311) and be of race / color black (60.71% - 51/84). There were more unreacted pregnant women in 2016 (52.31% - 531 / 1.015) compared to 2015 (43.93% - 257/585) ($p = 0.001$). In the second moment the results of the serology of anti-*T. gondii* IgG and IgM antibodies performed by the amplified chemiluminescence method were evaluated in 100 pregnant women attended at the same hospital correlating with social factors, eating habits and hygiene, dog and cat ownership, and way of creating them. The seroreactivity of toxoplasmosis in cats and dogs of pregnant women was performed by screening for anti-*T. gondii* IgG antibodies by the Indirect Immunofluorescence Reaction at the Veterinary Hospital of Uberaba and the risk factors such as feeding, reproductive status and street access were evaluated. A seropositivity of 51.00% (51/100) was found in pregnant women, 43.75% (7/16) in cats and 36.00% (36/100) in dogs. There was a high prevalence of non-reactive pregnant women aged ≤ 30 years (83.67% - 41/49). Most cats (56.25% - 9/16) and dogs (64% - 64/100) were non-reactive and access to the street was associated with higher reactivity to infection in dogs (80.55% - 29/36) ($p < 0.05$) In this context, it was concluded at the first moment that there was a high prevalence of non-reactive pregnant women aged 13 to 20 years (60,04% - 290/483) and race/white color (59,01% - 298/505) and in the second there was a high prevalence of seroreactive pregnant

women to *T. gondii* infection, however in dogs and cats there was a higher seronegativity. Dogs with access to the street were more likely to get an infection and the seropositive pregnant women probably did not get the disease of their animals since most of them had seronegative cats and dogs (60.0% -18/30).

Key words: *Toxoplasma gondii*. Seroprevalence. Pregnant women. Cats. Dogs.

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO III SOROPREVALÊNCIA DA TOXOPLASMOSE EM MULHERES GESTANTES COM OU SEM POSSE DE GATOS E CÃES, AVALIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO E COMPARAÇÃO ENTRE A IMUNIDADE DAS GESTANTES E SEUS ANIMAIS.

Figura 1: Imagem microscópica de taquizoítos de *Toxoplasma gondii* após Reação de Imunofluorescência indireta na diluição 1:512 sem tratamento com uréia 6M (A) e com tratamento com uréia 6M (B).....86

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO II ESTUDO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA TOXOPLASMOSE NAS GESTANTES ATENDIDAS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MÁRIO PALMÉRIO EM UBERABA – MG DURANTE OS ANOS DE 2015 E 2016.

Tabela 1 Distribuição dos resultados para sorologia de IgG e IgM das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016 em relação aos grupos de gestantes com possível infecção ativa (GPIA), com resultado inconclusivo (GINC), não reativas (GNR) e reativas (GR)57

Tabela 2 Perfil sorológico das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016. GPIA: gestantes com possível infecção ativa, GINC: gestantes com resultado inconclusivo, GNR: gestantes não reativas e GR: gestantes reativas.....57

Tabela 3 Distribuição das gestantes não reativas (GNR) e reativas (GR) com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016 em relação a idade e raça/cor das mesmas.....58

Tabela 4 Distribuição das gestantes com possível infecção ativa (GPIA) e resultado inconclusivo (GINC) com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016 em relação a idade e raça/cor das mesmas.....58

CAPÍTULO III SOROPREVALÊNCIA DA TOXOPLASMOSE EM MULHERES GESTANTES COM OU SEM OSSE DE GATOS E CÃES, AVALIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO E COMPARAÇÃO ENTRE A IMUNIDADE DAS GESTANTES SEUS ANIMAIS.

Tabela 1 Distribuição dos resultados para sorologia de IgG e IgM das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de maio a setembro de 2017 em relação aos grupos de gestantes não reativas (GNR), reativas (GR) e com possível infecção ativa (GPIA)	80
Tabela 2 Perfil imunológico das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de maio a setembro de 2017.....	80
Tabela 3 Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério de maio a setembro de 2017 e perfil imunológico.....	81
Tabela 4 Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério de maio a setembro 2017 e perfil imunológico das mesmas em relação aos hábitos alimentares e de higiene. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.....	83
Tabela 5 Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 e perfil imunológico das mesmas quanto a posse de gatos e modo de criação dos mesmos. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.....	84
Tabela 6 Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério no ano de 2017 e perfil imunológico das mesmas em relação a posse de cães e modo de criação dos mesmos. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.....	85
Tabela 7 Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério de maio a setembro de 2017 e perfil imunológico das mesmas em relação aos parâmetros obstétricos. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.....	85

Tabela 8 Percentual de gatos pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 quanto a reatividade de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em diferentes titulações no exame de RIFI (Reação de Imunofluorescência indireta).....86

Tabela 9 Perfil imunológico dos gatos pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 quanto a reatividade de anticorpos IgG anti-*T. gondii* no exame de RIFI (Reação de Imunofluorescência indireta).....87

Tabela 10 Perfil imunológico dos gatos pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 em relação a alimentação e modo de criação dos mesmos..... 87

Tabela 11 Percentual de cães pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 quanto a reatividade de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em diferentes titulações no exame de RIFI (Reação de Imunofluorescência indireta).....88

Tabela 12 Percentual de cães pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 quanto a reatividade de anticorpos IgG anti-*T. gondii* no exame de RIFI (Reação de Imunofluorescência indireta).....88

Tabela 13 Perfil imunológico dos cães pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 em relação a alimentação e modo de criação dos mesmos.....88

Tabela 14 Comparação entre os perfis imunológicos das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério no ano de 2017 e dos seus gatos. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.....89

Tabela 15 Comparação entre os perfis imunológicos das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério no ano de 2017 e dos seus cães. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.....89

LISTA DE ABREVIATURAS

CLIA	Ensaio de Quimioluminescência (Chemiluminescent immunoassay)
CMIA	Imunoensaio Quimioluminescente de Micropartículas
ECLIA	Eletroquimioluminescência amplificada
ELFA	Ensaio imunoenzimático (Enzyme linked fluorescent assay)
ELISA	Ensaio Imunoenzimático (Enzyme-linked immunosorbent assay)
HU	Hospital Universitário Mário Palmério
HVU	Hospital Veterinário de Uberaba
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
ICT	Teste de imunocromatografia
IFI	Imunofluorescência indireta
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISAGA	Ensaio de imunoaglutinação (Immunosorbent agglutination assays)
MEIA	Ensaio Imunoenzimático de Micropartículas
PCR	Reação em Cadeia de Polimerase
RIFI	Reação de Imunofluorescência Indireta
RT-PCR	Reação em Cadeia de Polimerase em Tempo Real
UNIUBE	Universidade de Uberaba

SUMÁRIO

1	CAPÍTULO I REVISÃO DE LITERATURA	19
1.1	INTRODUÇÃO.....	19
1.2	O PARASITO E SEU CICLO BIOLÓGICO	21
1.2.1	Formas infectantes	21
1.2.2	Ciclo biológico	23
1.3	EPIDEMIOLOGIA	25
1.3.1	Gestantes	25
1.3.2	Gatos	26
1.3.3	Cães	28
1.4	TRANSMISSÃO E FATORES DE RISCO	31
1.5	SINTOMAS.....	33
1.6	DIAGNÓSTICO LABORATORIAL	35
	REFERÊNCIAS	38
2	CAPÍTULO II ESTUDO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA TOXOPLASMOSE NAS GESTANTES ATENDIDAS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MÁRIO PALMÉRIO EM UBERABA – MG DURANTE OS ANOS DE 2015 E 2016	50
2.1	INTRODUÇÃO.....	52
2.2	OBJETIVOS	54
2.2.1	Objetivo Geral	54
2.2.2	Objetivos específicos	54
2.3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	55
2.3.1	Estudo retrospectivo	55
2.3.2	Sorologia para toxoplasmose	55
2.3.3	Critérios diagnósticos	55
2.3.4	Dados epidemiológicos	56
2.3.5	Análise estatística:	56
2.4	RESULTADOS	57
2.5	DISCUSSÃO	59
2.6	CONCLUSÕES.....	62
	REFERÊNCIAS.....	63

3	CAPÍTULO III SOROPREVALÊNCIA DA TOXOPLASMOSE EM MULHERES GESTANTES COM OU SEM POSSE DE GATOS E CÃES, AVALIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO E COMPARAÇÃO ENTRE A IMUNIDADE DAS GESTANTES SEUS ANIMAIS.....	68
3.1	INTRODUÇÃO.....	71
3.2	OBJETIVOS.....	73
3.2.1	Objetivo geral.....	73
3.2.2	Objetivos específicos.....	73
3.3	MATERIAIS E MÉTODOS.....	74
3.3.1	Determinação tamanho da amostra.....	74
3.3.2	Pesquisagestantes.....	75
3.3.2.1	Critério de inclusão.....	75
3.3.2.2	Sorologia para toxoplasmose.....	75
3.3.2.3	Dados epidemiológicos.....	76
3.3.3	Pesquisa gatos e cães.....	76
3.3.3.1	Coleta de material biológico.....	76
3.3.3.2	Teste de Imunofluorescência Indireta.....	76
3.3.3.3	Teste de avidéz de IgG.....	77
3.3.3.4	Dados epidemiológicos.....	78
3.3.4	Análise estatística.....	79
3.4	RESULTADOS.....	80
3.4.1	Gestantes.....	80
3.4.1.1	Perfil sorológico.....	80
3.4.1.2	Fatores de risco.....	81
3.4.1.2.1	<i>Parâmetros sociais.....</i>	<i>81</i>
3.4.1.2.2	<i>Parâmetros alimentares e de higiene.....</i>	<i>81</i>
3.4.1.2.3	<i>Parâmetros quanto a posse de gatos e/ou cães e modo de criação dos mesmos.....</i>	<i>83</i>
3.4.1.2.3	<i>Parâmetros obstétricos.....</i>	<i>85</i>
3.4.2	Gatos.....	86
3.4.2.1	Perfil Sorológico e fatores de risco.....	86

3.4.3	Cães	87
3.4.3.1	Perfil Sorológico e fatores de risco	87
3.4.4	Comparação entre os perfis imunológicos das gestantes e seus gatos e cães	88
3.5	DISCUSSÃO	90
3.6	CONCLUSÕES	95
	REFERÊNCIAS	96
	ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	103
	ANEXO B – QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO	106

1 CAPÍTULO I REVISÃO DE LITERATURA

1.1 INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma zoonose provocada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* e acomete animais de sangue quente como felinos, cães e o homem (JACOBS, 1970; TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000; RODRIGUES et al., 2015).

Os felinos são os únicos hospedeiros definitivos da doença, eliminando oocistos nas fezes e contaminando outras espécies que serão hospedeiros intermediários (HUTCHISON; DUNACHIE; WORK; 1969; DUBEY; MILLER; FRENKEL, 1970; FRENKEL, 1970; DUBEY; FRENKEL, 1972; CRUZ et al., 2011; AHMAD et al., 2014).

Os cães podem servir como hospedeiros mecânicos carreando o protozoário através do pelo e da saliva, devido ao hábito de cheirar e rolar em fezes (FRENKEL; PARKER, 1996; LINDSAY et al, 1997; DUBEY et al, 2009; OI et al., 2015; RAIMUNDO et al., 2015).

Nos humanos a toxoplasmose é na maioria das vezes assintomática mas quando adquirida durante os dois primeiros trimestres de gestação ocasiona alterações graves no feto, como coriorretinite, micro e macrocefalia, calcificações cerebrais, falhas no desenvolvimento psicomotor, convulsões e morte (SPALDING et al., 2003; DE QUADROS et al., 2015).

A nível mundial o risco de infecção primária durante a gestação varia de 0,1 a 1% e o risco de infecção transplacentária é de até 40% (MILEWSKA-BOBULA et al., 2015).

No Brasil a soropositividade em gestantes varia de 56,4 a 91,6%(CÂMARA; SILVA; CASTRO, 2015).

Nota-se que nos últimos anos tem ocorrido um convívio estreito entre seres humanos, cães e gatos o que leva a preocupação por parte de médicos e gestantes quanto a transmissão da doença por estas duas espécies durante a gestação.

No entanto existem outros fatores de risco como idade, tempo de gestação, hábitos de higiene e alimentares (consumo de carne crua ou malpassada, leite não

pasteurizado, água não filtrada ou fervida, vegetais e frutas sem higienização) (JACOBS; REMINGTON; MELTON, 1960; MAGALDI et al, 1967; BONAMETTI et al, 1997; FERREIRA-DIAS et al, 2005; MILLAR et al., 2014; MORAIS et al, 2016).

O Hospital Universitário Mário Palmério (HU) em Uberaba-MG realiza por ano em média 804 exames de sorologia para toxoplasmose em gestantes e dada a importância da doença e a ausência de dados sobre prevalência da mesma na cidade, bem como os fatores envolvidos na transmissão viu-se a necessidade de realizar um estudo soroepidemiológico.

Neste contexto, o presente trabalho objetivou realizar um estudo de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016 quanto a prevalência da infecção nas gestantes atendidas no HU e correlacionou-se com idade e raça/cor das mesmas.

Posteriormente foi avaliado o perfil sorológico das gestantes atendidas no HU de maio a setembro de 2017 e correlacionou-se com fatores epidemiológicos (idade, idade gestacional, grau de escolaridade), de risco (hábitos de higiene e alimentação e contato com cães e gatos).

Neste último estudo o perfil imunológico das gestantes que possuíam cães e gatos foi comparado com o dos animais. A soroprevalência da infecção nos cães e gatos também foi avaliada e correlacionada com os fatores de risco para os mesmos.

1.2 O PARASITO E SEU CICLO BIOLÓGICO

O *T. gondii* foi descrito pela primeira vez em 1.908 após ser encontrado em um roedor no norte da África por Nicole e Manceaux e concomitantemente por Splendore no Brasil (HUTCHISON, 1965; SHEFFIELD; MELTON; 1968; FRENKEL; DUBEY; MILLER, 1969; JACOBS, 1970; FRENKEL, 1973; DUBEY, 1998; BLACK; BOOTHROYD, 2000).

Seu ciclo foi desvendado cinquenta e dois anos depois sendo então classificado como um coccídeo do filo Apicomplexa, com três formas infectantes: taquizoítos, bradizoítos contidos em cistos e esporozoítos contidos em oocistos (FRENKEL; DUBEY; MILLER, 1970; DUBEY; FRENKEL, 1972; JACOBS, 1974; LEVINE et al, 1980; ROBERT-GANGNEUX; DARDÉ, 2012).

O felino é seu hospedeiro definitivo e a reprodução sexuada ocorre em seus enterócitos. Todos os animais de sangue quente incluindo mamíferos e aves servem como hospedeiros intermediários podendo a reprodução assexuada ocorrer virtualmente em qualquer tipo de célula nucleada (FRENKEL; DUBEY; MILLER, 1970; JACOBS, 1974; ROBERT-GANGNEUX; DARDÉ, 2012).

O *T. gondii* apresenta três linhagens geneticamente diferentes: tipos I, II e III com diferentes virulências, sendo as tipo I e II associadas a infecções congênitas em humanos, a tipo II a indivíduos com Síndrome de imunodeficiência adquirida (SIDA) e a tipo III é mais isolada em animais (MONTROYA; LIESENFELD, 2004; HALONEN; WEISS, 2014).

Segundo Dardé (2008), as linhagens tipo I, II e III predominam na Europa e na América do Norte e no Brasil de acordo com Wallon; Peyron (2018) a linhagem tipo II é rara.

1.2.1 Formas infectantes

Taquizoítos são formas infectantes de aproximadamente 2-4 μm de largura e 4-7 μm de comprimento (JACOBS, 1973; DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998).

Em sua extremidade anterior apical contém organelas que auxiliam sua entrada nas células como conóides, micronemas e róptrias, anéis apicais e polares (SHEFFIELD; MELTON, 1968; JACOBS, 1973; DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998).

Possui outras organelas como microporos, mitocôndrias, membrana externa pelicular, microtúbulos subpeliculares, retículo endoplasmático liso e rugoso, complexo de Golgi, ribossomos, grânulos densos, grânulos de amilopectina e apicoplasto (SHEFFIELD; MELTON, 1968; LEVINE et al, 1980; DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998).

Quando o parasito se encontra nesta forma é altamente sensível a variações de pH, podendo ser inativado pelo suco gástrico (JACOBS; REMINGTON; MELTON, 1960; NEVES et al., 2011).

Os bradizoítos são formados por uma modificação na ultraestrutura dos taquizoítos que ao sofrerem o ataque do sistema imune se protegem dentro de cistos teciduais, principalmente em tecido neural, oftálmico, muscular esquelético e cardíaco, onde se multiplicam de maneira lenta (DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998).

Em um trabalho desenvolvido por Watts et al. (2015) verificou-se que estes cistos não ficam dormentes, mas mantêm padrões de crescimento e multiplicação por toda a vida do animal, podendo se multiplicar de forma sincronizada ou não.

Os cistos medem entre 5 a 100µm de diâmetro dependendo da quantidade de bradizoítos que abrigam, apresentam uma parede fina e elástica, sendo mais resistentes as enzimas gástricas que os taquizoítos e podem ficar nos tecidos por toda a vida do animal (FRENKEL, 1970; DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998; NEVES et al., 2011).

Oocistos maduros são formados a partir de oocistos imaturos originados após fecundação do macrogameta pelo microgameta nos enterócitos dos felinos e liberados através do lúmen intestinal para as fezes de três a sete dias após a infecção (DUBEY; MILLER; FRENKEL, 1970; DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998; FRITZ et al., 2012).

Uma vez no ambiente, com condições apropriadas de temperatura e umidade esporulam de forma que dois esporoblastos se transformam em dois esporocistos contendo cada um quatro esporozoítos (DUBEY; MILLER; FRENKEL, 1970; FRITZ et al., 2012).

Esta forma é altamente resistente e pode permanecer no ambiente por doze a dezoito meses (DUBEY; MILLER; FRENKEL, 1970; NEVES et al., 2011).

1.2.2 Ciclo Biológico

O ciclo no hospedeiro intermediário ocorre pela ingestão de taquizoítos, cistos e oocistos (DUBEY; LINDSAY; SPEER, 1998; BLACK; BOOTHROYD, 2000).

Após a ingestão os parasitos invadem os enterócitos com a ajuda de adesinas presentes nos micronemas que reconhecem e se ligam a receptores das membranas destas células, o que permite que o parasito deslize para dentro da mesma (LINGELBACH; JOINER, 1998; ROBERT-GANGNEUX; DARDE, 2012).

Este movimento dura em média trinta segundos e ocorre de forma ativa através de um sistema motor formado por actina e miosina (SALAMUN et al., 2014).

Durante o processo de invasão a membrana da célula hospedeira invagina-se e forma um vacúolo ao redor do parasito denominado vacúolo parasitóforo, formado em grande parte por componentes da membrana da célula hospedeira o que impede a fusão com os lisossomos (LINGELBACH; JOINER, 1998; ROBERT-GANGNEUX; DARDE, 2012; CLOUGH; FRICKEL, 2017).

Uma vez dentro dos enterócitos, os vacúolos comunicam-se entre si trocando proteínas através de filamentos de actina e levando a replicação dos parasitos de forma sincronizada por endodiogenia (PERIZ et al., 2017).

Quando a quantidade de taquizoítos no interior dos enterócitos se torna insustentável eles se rompem, liberando os taquizoítos na corrente circulatória onde irão se espalhar pelo organismo invadindo outras células (BLACK; BOOTHROYD, 2000; BLADER et al., 2016).

Nesta fase irão sofrer o ataque do sistema imune realizando o processo de encistamento nos tecidos, onde ficarão alojados servindo de fonte de infecção para outros animais (KEAN; KIMBALL; CHRISTENSON; 1969; BLACK; BOOTHROYD, 2000; BLADER et al., 2016).

O ciclo sexuado ocorre quando cistos teciduais ou oocistos são ingeridos pelos felinos e tem sua parede rompida pela ação das enzimas gástricas liberando bradizoítos e esporozoítos que penetram nos enterócitos, se multiplicam por endodiogenia e merogonia originando merozoítos que se transformam em gametas masculinos e femininos (SHEFFIELD; MELTON, 1968; HUTCHISON et al, 1969; NEVES et al., 2011).

Após fecundação formam-se milhões de oocistos imaturos que são liberados nas fezes durante um período de treze dias em média e se tornam maduros no ambiente (DUBEY; MILLER; FRENKEL, 1970; SIMON et al., 2017)

Ocorre então contaminação de forma disseminada do solo de jardins, quintais, praças públicas e fazendas , além de bancos de areias, rios, lagos, piscinas, cisternas, reservatórios de água, frutas e vegetais, permitindo a transmissão para o ser humano e outros animais (AJMAL et al., 2013; FERREZIN et al., 2013).

Após uma segunda infecção com cepas homólogas e principalmente heterólogas os felinos apesar de desenvolverem imunidade contra o parasito, mesmo com altos títulos de anticorpos, podem promover nova eliminação de oocistos embora esta diminua com o passar do tempo (DUBEY; LAPPIN; THULLIEZ, 1995; ZULPO et al., 2018).

1.3 EPIDEMIOLOGIA

1.3.1 Gestantes

A toxoplasmose nos seres humanos apresenta soroprevalência mundial de 5 a 90% na população em geral e o risco de primo infecção em gestantes varia de 0,1 a 1% (MILEWSKA-BOBULA et al.,2015).

No Brasil a soroprevalência em gestantes é variável indo de 56,4 a 91,6%(FEREZIN; BERTOLINI, 2013; CÂMARA; SILVA ; CASTRO, 2015;).

A incidência de toxoplasmose congênita e os fatores de risco variam entre países e regiões dentro de cada país. Nos Estados Unidos a incidência de toxoplasmose congênita é de 0,2 em cada 1.000 gestantes e na França de 2,1 em cada 1.000 (MALDONADO; READ, 2017).

De uma maneira geral na África a cada 10.000 nascimentos 20-24 recém-nascidos apresentam a doença, na Europa: 5, no Leste Europeu: 15-16, no Sudeste Asiático: 8-13, na Austrália e Nova Zelândia: 12-14, na América do Norte: 6, na América do Sul: 18-34, e no Brasil de 0-14,06 (TORGERSON; MASTROIACOVO, 2013; BISCHOFF et al, 2014).

Em um estudo realizado em Beirute no Líbano com 2.456 gestantes, encontrou-se soroprevalência de 82,6% de anticorpos IgG anti-*T. gondii* e 1,8 % de anticorpos IgM, sendo que a maior prevalência se deu em gestantes de 35-44 anos (NAHOULI et al., 2017).

Em Portugal e Angola, amostras de soro de 155 e 300 gestantes respectivamente foram avaliadas em um estudo conduzido por Lobo et al. (2017) nas cidades de Lisboa e Luanda, encontrando-se 21,8% (10,9% IgG, 10,9% IgG/IgM) de reatividade nas gestantes de Lisboa e 27,4% nas de Luanda (23,7% IgG, 2% IgM, 1,7% IgG/ IgM).

Os fatores de risco associados em Lisboa foram contato com gatos de familiares e de vizinhos e gestantes com mais de duas gestações, explicado pelo fato de que estas são mais velhas do que as com uma gestação e portanto apresentam maior tempo de exposição a fontes de contaminação (LOBO et al, 2017).

Na cidade de Aguascalientes no México de 338 gestantes estudadas 6,2 % tinham anticorpos IgG e 4,8% tinham também anticorpos IgM, os fatores de risco para imunidade foram ser da cor branca e não higienizar as mãos antes de comer, bem como após o uso da latrina (ALVARADO-ESQUIVEL et al., 2016).

Já no Brasil em Minas Gerais, Carellos et al (2014) numa análise de fatores de risco associados com toxoplasmose congênita avaliaram 175 mães de recém-nascidos portadores da infecção encontrando alta associação entre presença de gatos na redondeza, visita a pessoas que possuíam gatos e consumo de carne crua sem congelamento prévio.

Na cidade de Niterói-RJ, em 234 gestantes encontrou-se reatividade (IgG) em 161 amostras pertencentes as gestantes (68,8%) e os fatores de risco foram idade, contato com gatos e presença de ratos nos domicílios (DE MOURA et al., 2013).

Nascimento; Pacheco; Sousa (2017) encontraram resultado semelhante em Divinópolis-MG nos anos de 2013 e 2014, com 45% e 38% de soroprevalência respectivamente e novamente a idade foi fator significativo.

Em um estudo realizado em Caxias-MA a soroprevalência foi maior com 77,9% (437/561) de reatividade, susceptibilidade de 22,1% (124/561) e infecção ativa em 0,9% (5/561) (CÂMARA; SILVA; CASTRO, 2015).

Os fatores de risco associados foram número de gestações, sendo que as múltiparas tinham um risco 1,9 vezes maior de contrair a infecção e as que tinham posse de cães que viviam soltos na rua tinham chance de contaminação 2,7vezes maior (CÂMARA; SILVA; CASTRO, 2015).

No Tocantins, Da Rocha et al. (2015) encontrou prevalência de 71% de anticorpos anti *T. gondii* em 338 amostras de soros de gestantes sendo contato com gatos e manipulação de carne crua os fatores determinantes na transmissão.

1.3.2 Gatos

A prevalência mundial de anticorpos anti-*T. gondii* nos gatos pode variar de 6% até 74% e no Brasil de 10,2% a 90,63% dependendo do tipo de alimentação e

hábitos de vida dos animais (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000; FIALHO; TEIXEIRA; ARAUJO, 2009; BANETH et al., 2016;)

Em quatro distritos do Paquistão 420 amostras de soro de gatos filhotes e adultos de áreas rurais e urbanas foram avaliadas quanto a presença de anticorpos anti-*T. gondii* IgG e IgM, e encontrou-se soroprevalência total de 26,43%(111/420), sendo 23,33% (98/420) IgG e 3,57% (15/420) IgM, dois animais foram positivos para IgG e IgM e houve maior imunidade em gatos com mais de um ano e da zona rural (AHMAD et al., 2014).

Na região metropolitana da cidade de Lima (Peru), Cerro et al. (2014) encontraram em um estudo realizado com 154 gatos atendidos em clínicas veterinárias soroprevalência de 11%, sendo 88% anticorpos IgG e 12% IgM, os fatores de risco foram hábito de caça e consumo de carne crua.

Em Ohio, nos Estados Unidos foi encontrada soroprevalência de 51% (classe de anticorpo não especificada) (103/200) em gatos de vida livre de reservas contidas dentro de áreas urbanas e nas proximidades, com maior prevalência em animais com mais de dois anos (BALLASH et al., 2015).

Esteves et al. (2014) encontraram na cidade de Lisboa (Portugal) soroprevalência de 20,5% (44/215) para anticorpos IgG e 0,9% para IgM (2/215) e o fator idade novamente teve associação (quartos mais velhos os animais, maior a prevalência).

Ainda na Europa foi encontrada soroprevalência de anticorpos IgG de 30,5% (25/82) em Milão, na Itália (SPADA et al., 2016), 39,4% (39/99) na cidade de Kazan-Rússia (SHURALEV et al., 2018), 60,8% (298/490) nas cidades de Tartu e Tartumaa-Estônia, sendo que neste último estudo os fatores associados significativamente foram: idade, raça, acesso a ambientes externos, hábito de caça e ser proveniente da zona rural (MUST; LASSEN; JOKELAINEN, 2015).

Na região metropolitana do Panamá o soro de 120 gatos foram avaliados quanto a soropositividade para anticorpos IgG encontrando-se soroprevalência de 25% (30/120) e o fator com associação foi aumento da idade dos animais (RENGIFO-HERRERA et al., 2017).

No Brasil em um estudo conduzido por Fournier et al. (2014) com 53 amostras de soro de gatos obtidos do município de Natal-RN, foram encontrados 28 (52,8%) animais soropositivos para anticorpo da classe IgG anti-*T. gondii*.

De Moura et al. (2015) analisaram 107 amostras de soro obtidas de gatos do Centro de Controle de Zoonoses de Lages-S.C. encontrando 38(35,5%) animais sororeativos para toxoplasmose (classe de anticorpo não informada).

Soroprevalência mais alta foi encontrada na ilha de Fernando de Noronha-PE, onde de 348 gatos pertencentes a moradores da ilha, foram encontrados 71,26% (248/348) animais com sorologia reagente para IgG (MAGALHÃES et al., 2017).

Nas cidades de Ilhéus e Itabuna-BA, Munhoz et al.(2017) analisando 231 amostras de soro de gatos domiciliados e de rua encontraram soroprevalência total de IgG de 45,4%(105/231), sendo 37,2%(89/231) nos gatos de rua e 7% (16/231) nos gatos domiciliados.

Não houve diferença estatística entre as idades e nem entre gatos de rua ou domiciliados ($p>0,05$), mas os gatos que moravam na periferia, de ambos os grupos, tiveram soroprevalência maior (MUNHOZ et al., 2017).

Furtado et al. (2015) encontraram reatividade de 82,8% (classe de anticorpo não informada) em parques e refúgios ecológicos do Cerrado, Pantanal e Amazônia, em pesquisa realizada com vinte e nove gatos domésticos.

1.3.3 Cães

Cães não participam ativamente na transmissão de toxoplasmose uma vez que não ocorre nesta espécie formação de oocistos (FRENKEL; PARKER, 1996) e na maioria dos países a carne destes animais não é usada como fonte de alimento para seres humanos.

No entanto podem transmitir mecanicamente o parasito de duas formas: ao ingerir fezes da gatos contendo os oocistos esporulados e defecando os mesmos em suas próprias fezes ou através do pelo, devido ao hábito de rolar em fezes felinas, no entanto não há evidências de que haja esporulação de oocistos no pelo destes animais (FRENKEL; PARKER, 1996; LINDSAY et al., 1997).

Mas Munoz, Mayer (2016) avaliaram 120 amostras de fezes de cães provenientes de três parques de Nova Iorque através de exame de PCR, encontrando DNA do parasito em 3% (4/120) das amostras.

Quanto a soroprevalência da doença em cães esta varia mundialmente de 5 a 85% (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000) e no Brasil de 3,1 a 91% (FIALHO; TEIXEIRA; ARAUJO, 2009; MAGALHÃES et al., 2017).

Na China, onde o consumo de carne canina é comum em algumas regiões foi realizada uma pesquisa de sorologia de anticorpos IgG em cães destinados a abatedouros pertencentes a três distritos, sendo encontrada soroprevalência de 8,2% (35/425) (YANG et al., 2014).

Em sete distritos da região norte da China foram coletadas amostras de soro de cães internados em hospitais veterinários ou residentes em abrigos encontrando-se 14,05% (129/918) de soroprevalência e tendo o aumento da idade como fator de risco (ZHANG et al., 2015).

Já na região sul da China a prevalência encontrada em cães destinados ao abate foi de 51,9% (189/364) (JIANG et al., 2015).

No Japão, em uma pesquisa feita durante os anos 2009 a 2011 em Tóquio, foi encontrada soroprevalência muito baixa de 1,9% (2/106) em cães de abrigos, diferença esta semelhante a encontrada entre 1999-2001 que foi de 1,8% (4/219), sugerindo que esta doença alcançou níveis estacionários nesta cidade (OI et al., 2015).

Em um estudo realizado na região da Andaluzia (Espanha) e Ceuta (África) com cães de companhia, de caça e guarda encontrou-se soroprevalência de 30,6% (235/769), sendo maior em animais com mais de 25 meses de idade e em cães de caça (CANO-TERRIZA et al., 2016).

Já no Senegal (África) a soroprevalência foi de 67% (97/145) e não foi encontrada relação com idade ou sexo dos animais. (DAVOUST et al., 2014).

Na região metropolitana do Panamá numa pesquisa feita de outubro de 2015 a outubro de 2016 encontrou-se 32,23%(147/456) de prevalência. (RENGIFO-HERRERA et al, 2017).

Em Luanda (Angola) a soroprevalência foi de 15,5%(16/103), tendo o aumento da idade dos cães como fator associado (LOPES et al., 2014).

Em Minas Gerais, Silva et al., (1997), Cabral et al, (1998) e Mineo et al., (2004), encontraram respectivamente reatividade para IgG de 35%, 30,3% e 52,7% em amostras de soros de cães provenientes da cidade de Uberlândia. Guimarães et al. (2009) em Lavras-MG obtiveram soropositividade para IgG de 60,5%.

No estado de São Paulo Seabra et al. (2015) e Langoni et al. (2013) encontraram respectivamente 45% (135/300) de soroprevalência em cães do município de Pirassununga e 26,9% (92/342) do município de Brotas.

Enquanto no estado de Tocantins Raimundo et al. (2015) encontraram 63,7% (130/204) de amostras soropositivas no município de Araguaína e na ilha de Fernando de Noronha-PE, a prevalência foi de 54,74%(150/247) em cães de estimação (MAGALHÃES et al., 2017).

No Paraná nas cidades de Londrina e Jataizinho, foram encontradas respectivamente soroprevalências de 70,5% (43/61) e 52,35% (401/766), sendo que nesta última cidade houve correlação entre aumento de idade, contato com cães de rua e roedores ($p < 0,05$) (RUFFOLO et al., 2016; BENITEZ et al, 2017).

Na região do Cerrado, Pantanal e Amazonas em dois parques nacionais e um refúgio ecológico a soroprevalência foi de 32,28% (49/128) (FURTADO et al., 2015).

No estado de Mato Grosso, em Cuiabá, a soroprevalência foi de 7% (26/386) e as variáveis associadas foram habitar na zona rural, ingestão de vísceras e contato com bovinos (STRITAL et al., 2016).

E por fim no Rio de Janeiro a prevalência encontrada foi de 46,08%(300/651) e cães da zona rural tiveram risco 1,36 vezes maior de adquirir a doença do que cães da zona urbana (CUNHA et al, 2016).

1.4 TRANSMISSÃO E FATORES DE RISCO

T. gondii pode ser adquirido por seres humanos e animais por via oral, via transplacentária e transplante de órgãos. (FRENKEL; DUBEY; MILLER, 1969; DUBEY; JONES, 2008). Koch et al, 2016 sugerem que a transmissão em cães possa ocorrer também pelo sêmen.

A via oral e a transplacentária são importantes na transmissão, sendo que a segunda causa consequências mais graves por atingir o feto em desenvolvimento (FRENKEL; DUBEY; MILLER, 1969; TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000; WALLON; PEYRON, 2018).

Segundo Belluco et al. (2017) a via oral, através da alimentação, é uma rota importante para a aquisição da infecção, contribuindo com 42% a 61% de todos os casos e de fato o consumo de carne crua ou mal passada de bovinos, suínos, aves e ovinos contendo cistos de *T. gondii* é um fator em potencial para a transmissão da doença, principalmente em relação a última espécie (JACOBS; REMINGTON; MELTON, 1960; KEAN; KIMBAL; CHRISTENSON, 1969; FRENKEL, 1973).

Os bovinos, de acordo com Dubey (1986) e Dubey et al. (2012) não são considerados um bom hospedeiro para o *T. gondii* e Guo et al. (2015) afirmam não existir associação entre soroprevalência da doença em bovinos e presença de cistos teciduais.

Mas independente da espécie o sistema de criação destes animais parece influenciar na soropositividade dos mesmos, principalmente quando são criados em ambientes externos onde poderão ter maior contato com fontes de contaminação (GUO et al., 2015).

Taquizoítos sobrevivem experimentalmente no leite á temperatura de - 4°C por três a sete dias, portanto leite cru de bovinos, búfalos, ovinos e caprinos mesmo refrigerados podem estar contaminados com o parasito que chega até ele via circulação, embora o leite da espécie caprina seja o mais envolvido na transmissão (BOUGHATTAS et al, 2015).

Apesar do suco gástrico que tem pH ácido inativar os taquizoítos (JACOBS, 1970), quando misturado ao leite, mesmo em baixas concentrações, pode ter seu pH aumentado permitindo a sobrevivência e infectividade do parasito (KOETHE et al., 2017).

De acordo com Hill, Dubey (2002) e Harito et al.(2017) oocistos presentes no solo podem ser carregados pela água da chuva para córregos, lagoas e rios.

Portanto deve-se evitar a ingestão de água destes locais durante atividades de recreação, bem como a ingestão de água de torneira (não filtrada e não fervida) quando proveniente de poços públicos mesmos tratados com processo de cloração (JONES; DUBEY, 2010; HERNANDEZ-CORTAZAR et al., 2017).

Frutas e vegetais podem também ser contaminados com oocistos através de contato direto com fezes de gatos, por irrigação e lavagem com água contaminada (AJMAL et al., 2013).

Segundo Torrey, Yolken (2013) estima-se que um gato libere no ambiente cerca de 55 milhões de oocistos, que são altamente resistentes em ambientes úmidos e com sombra contaminando frutas e vegetais.

No Paquistão em um estudo sobre fatores ambientais envolvidos na transmissão, avaliou-se 250 amostras de frutas (goiabas, bananas e maçãs) e vegetais (repolho e tomate) encontrando-se prevalência de oocistos em 4% das frutas e 5,6% dos vegetais (AJMAL et al., 2013).

A transmissão transplacentária ocorre quando taquizoítos são transmitidos através do sangue da mãe para o feto via placenta (VARELLA et al., 2003; ROBBINS et al., 2012; MATIN et al., 2017) embora este mecanismo não esteja ainda totalmente esclarecido (ROBBINS et al., 2012; ARORA et al., 2017).

Contato com cães e gatos também são fatores de risco na transmissão e ultimamente há um crescimento destas espécies como animais de companhia, de forma que ficam em contato cada vez mais estreito com seres humanos emuitas vezes dormem na mesma cama com adultos e crianças (CHOMEL; SUN, 2011; TORREY; YOLKEN, 2013).

1.5 SINTOMAS

Em indivíduos imunocompetentes, inclusive gestantes, a toxoplasmose é normalmente assintomática mas quando se manifesta os sintomas são semelhantes aos da gripe (febre baixa, indisposição), linfadenopatia principalmente nos linfonodos da cabeça e pescoço, dor de garganta, sendo estes sintomas autolimitantes e com duração de duas a três semanas (KEAN; KIMBAL; CRISTENSON, 1969; SAADATNIA; GOLKAR, 2012; HALONEN; WEISS, 2014; HAMPTON, 2015).

Na toxoplasmose congênita a gravidade dos sintomas depende do estado imunológico da mãe (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000), do genotipo de *T. gondii* envolvido na infecção e da fase da gestação, sendo que quanto mais cedo for adquirida pelas gestantes maior a gravidade dos sintomas (DUNN et al., 1999).

No entanto segundo Li et al. (2014) a chance de contaminação nos primeiros meses é menor, sendo de 5% no primeiro trimestre, 13% no segundo e 32% no terceiro, devido ao fato de que a placenta se torna mais permeável ao taquizoítio de acordo com o avanço da gestação (PRATLONG et al. 1994; ROBERT-GANGNEUX; DARDE, 2012).

Sintomas no feto e no recém-nascido se caracterizam por aborto, natimortos, coriorretinite, hidrocefalia, hepatoesplenomegalia e alterações neurológicas como nistagmo, tremores, calcificação cerebral e dilatação de ventrículos cerebrais (PRATLONG et al. 1994; PESSANHA et al., 2011; CHAUDHRY; GAD; KOREN, 2014).

O fato de recém-nascidos de mães com infecção ativa não apresentarem sintomas não implica em ausência de contaminação, pois mais de 80% deles nascem com infecção subclínica, principalmente quando a infecção ocorre no terceiro trimestre de gestação (PRATLONG et al. 1994; ROBERT-GANGNEUX; DARDE, 2012).

Estes poderão desenvolver doenças oculares, depressão, esquizofrenia e transtorno bipolar tardiamente em qualquer momento da vida (HALONEN; WEISS, 2014; ALVARADO-ESQUIVEL et al., 2017; WALLON; PEYRON, 2018).

A toxoplasmose sistêmica em gatos ocorre mais em indivíduos imunocomprometidos e são mais frequentes infecções no sistema respiratório, nervoso, gastrointestinal, cardíaco e ocular (nesta ordem), no entanto sintomas mais severos ocorrem quando a infecção é transplacentária podendo ocorrer aborto e

natimortos (DUBEY; LINDSAY; LAPPIN, 2009; NAGEL; WILLIAMS; SCHOEMAN, 2013).

De acordo com Dantas et al. (2013) e Cunha et al (2016) nos cães a toxoplasmose pode ser assintomática ou apresentar sintomas não específicos, podendo ser confundida com outras enfermidades sendo por isso considerada uma doença oportunista.

Quando sintomática se manifesta por alterações neurológicas, gastrointestinais, respiratórias, musculares e mais raramente dermatológicas (GUIMARÃES et al., 2009; RODRIGUES HOFFMANN et al., 2012).

1.6 DIAGNÓSTICO LABORATORIAL

O diagnóstico laboratorial de toxoplasmose pode ser feito por imunologia e biologia molecular (ROSTAMI; KARANIS; FALLAHI, 2018). Segundo Wallon; Peyron (2018) testes imunológicos são os mais usados para diagnosticar a infecção e se baseiam principalmente na pesquisa de anticorpos IgM, IgG, IgA.

Anticorpos IgM e IgG são os mais pesquisados nos soros das gestantes, o primeiro já pode ser encontrado cinco dias após infecção e o segundo após sete a quinze dias, sendo que atualmente sabe-se que ambos podem permanecer no soro por meses ou anos (SAADATNIA; GOLKAR, 2012; NOGAREDA et al., 2014).

Os primeiros testes sorológicos a serem utilizados foram os testes de Sabin-Feldman, Imunofluorescência Indireta e ELISA e posteriormente testes mais acurados, sensíveis e específicos foram desenvolvidos como Quimioluminescência (CLIA), Eletroquimioluminescência (ECLIA), Imunocromatografia (ICT), Enzyme Linked Fluorescent Assay (ELFA), Avidéz de IgG, Immunosorbent Agglutination Assays (ISAGA) (FLECK; LUDLAM, 1965; FLETCHER, 1965; ROSTAMI; KARANIS; FALLAHI, 2018; TEIMOURI et al, 2018).

O teste de Sabin-Feldman é um ótimo teste sorológico, com alta sensibilidade e especificidade, no entanto utiliza taquizoítos vivos, o que diminui a praticidade de seu uso em larga escala, sendo raramente utilizado (REITER-OWONA et al., 1999; AKARSU et al., 2011).

Testes de Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI) se baseiam na marcação de antiglobulinas com isotiocianato de fluoresceína, o soro a ser testado é incubado junto a antígenos de *T. gondii* para que ocorra reação entre eles e posteriormente incubados com a antiglobulina marcada permitindo que os taquizoítos fluorescam ao serem vistos no microscópio (TIZARD, 2009).

No entanto o teste de RIFI tem a desvantagem de ter uma interpretação subjetiva e exigir experiência por parte do laboratorista (YOLKEN; STOPA, 1979).

Ensaio imunoenzimático como o teste ELISA usam a intensidade de coloração ocorrida durante a interação enzima-substrato para determinar a presença e quantidade de anticorpos ou antígenos presentes no soro de forma visual ou de preferência por espectrofotometria (TIZARD, 2009).

Este teste tem boa sensibilidade, a leitura é feita de forma automatizada o que evita a subjetividade de interpretações, sendo o teste mais utilizado na década passada (GHONEIM et al., 2010; ROSTAMI; KARANIS; FALLAHI, 2018).

Ensaio ELFA e CLIA são uma variação do teste ELISA, no primeiro há substituição do substrato comum por outro que produza fluorescência conseguindo ser detectado em concentrações mais baixas, no segundo ocorre uma reação química produtora luz que pode ser lida por um fotômetro (YOLKEN; STOPA, 1979).

Gharavi; Oormazdi; Roointan (2008) conduziram um estudo comparativo a respeito da sensibilidade e especificidade dos testes de ELISA, ELFA e CLIA para presença de IgG e IgM no diagnóstico de toxoplasmose, sendo que a sensibilidade e especificidade foram maior no CLIA em relação ao ELFA para IgG.

Petersen et al. (2005) encontrou maior sensibilidade e especificidade no CLIA quando comparado ao Sabin-Feldman para os dois anticorpos, sendo o CLIA de alta reprodutibilidade, menor custo com pessoal e resultados rápidos (GHARAVI; OORMAZDI; ROOINTAN, 2008).

Já Teimouri et al. (2018) concluíram que o teste ECLIA tem alta sensibilidade e especificidade, propicia rapidez no resultado, podendo ser substituído pelo teste ELISA em laboratórios que recebem grandes quantidades de amostras sorológicas.

Nenhum destes testes conseguem diagnosticar fase aguda ou crônica da doença, uma vez que a presença de IgM por si só não é um bom parâmetro para definição de fase aguda, portanto quando um teste apresenta-se reagente para este tipo de anticorpo é necessário realizar o teste de avididade de IgG (GOMES, 2004).

De acordo com Hedman et al. (1989) este teste baseia-se na força de ligação entre antígeno e IgG (avididade), que apresenta-se mais fraca no início da infecção e aumenta quanto maior o tempo pós infecção.

Através da medição desta força (expressa em porcentagem) pode-se diferenciar a fase aguda (baixa avididade) da crônica (alta avididade) (GOMES, 2004).

Em indivíduos imunossuprimidos testes imunológicos apresentam limitações e nos últimos trinta anos técnicas moleculares como PCR (reação em cadeia da polimerase) e RT-PCR (reação em cadeia da polimerase em tempo real) vem sendo empregadas (KOMPALIC-CRISTO; BRITTO; FERNANDES, 2005; ROSTAMI; KARANIS; FALLAHI, 2018).

Elas envolvem a detecção de segmentos de DNA e componentes antigênicos presentes no parasito, PCR é qualitativa indicando a presença do parasito e a RT-

PCR é quantitativa, pois detecta a presença dos parasitose indica a concentração dos mesmos que interfere no sucesso da infecção fetal sendo importante na orientação diagnóstica, terapêutica e no acompanhamento da eficácia do tratamento (KOMPALIC-CRISTO; BRITTO; FERNANDES, 2005; ROSTAMI; KARANIS; FALLAHI, 2018).

REFERÊNCIAS

- AHMAD, N.; AHMED, H.; IRUM, S. et al. Seroprevalence of IgG and IgM antibodies and associated risk factors for toxoplasmosis in cats and dogs from sub-tropical arid parts of Pakistan. **Tropical Biomedicine**, v. 31, n. 4, p. 777–784, 2014.
- AJMAL, A.; MAQBOOL A.; QUAMAR, M.F. et al. Detection of *Toxoplasma gondii* in environmental matrices (water, soil, fruits and vegetables). **African Journal of Microbiology Research**, v. 7, n. 16, p. 1–15, 2013.
- AKARSU, G. A.; YAMAN, K.; GUNGOR, Ç. et al. Evaluation of Sabin-Feldman test results of Ankara University Medical Faculty Medical Parasitology laboratory between 1997-2007. **Turkiye parazitolojii dergisi**, v. 35, n. 1, p. 15–8, 2011.
- ALVARADO-ESQUIVEL, C.; MALDONADO- SOUTO, E.; SANCHEZ-ANGUIANO, L.F. et al. Lack of Serological and Molecular Association between *Toxoplasma Gondii* Exposure and Obesity : A Case-Control Study. **International Journal of Biomedical Science**, v. 13, n. 2, p. 74–78, 2017.
- ALVARADO-ESQUIVEL, C.; TERRONES-SALDIVAR, M.C.; HERNANDÉZ-TINOCO, J. et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in pregnant women in Aguascalientes City, Mexico: A cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 6, n. 7, p. 1–7, 2016.
- ARORA, N.; SADOVSKY, Y.; DERMODY, T. et al. Microbial Vertical Transmission during Human Pregnancy. **Cell Host and Microbe**, v. 21, n. 5, p. 561–567, 2017.
- BALLASH, G. A.; DUBEY, J.P.; KWOK, O.C.H. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in White-Tailed Deer (*Odocoileus virginianus*) and Free-Roaming Cats (*Felis catus*) Across a Suburban to Urban Gradient in Northeastern Ohio. **EcoHealth**, v. 12, n. 2, p. 359–367, 2015.
- BANETH, G.; THAMSBORG, S.M.; OTRANTO, D. et al. Major Parasitic Zoonoses Associated with Dogs and Cats in Europe. **Journal of Comparative Pathology**, v. 155, n. 1, p. S54–S74, 2016.
- BELLUCO, S.; SIMONATO, G.; MANCIN, M. et al. *Toxoplasma gondii* infection and food consumption: A systematic review and meta-analysis of case-controlled studies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, n. 11, p. 1–12, 2017.
- BENITEZ, A. N.; GONÇAVES, D. D.; NINO, B. S. L. et al. Seroepidemiology of toxoplasmosis in humans and dogs from a small municipality in Parana, Brazil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 18, e42102, 2017
- BISCHOFF, A. R.; FRIEDRICH, L.; CATTAN. J.M. et al. Incidência de toxoplasmose congênita no período de 10 anos em um hospital universitário e frequência de sintomas nesta população. **Boletim Científico de Pediatria**, v. 4, n.2, p. 38-44, 2014.

BLACK, M. W.; BOOTHROYD, J. C. Lytic cycle of *Toxoplasma gondii*. **Microbiology and molecular biology reviews** : **MMBR**, v. 64, n. 3, p. 607–623, 2000.

BLADER, I.; COLEMAN, B.; CHEN, C. et al. The lytic cycle of *Toxoplasma gondii*: 15 years later. **Annual Review of Microbiology**, n. 69, p. 463–485, 2016.

BONAMETTI, A. M.; PASSOS, J.; DA SILVA, E. M. K. et al. Surto de Toxoplasmose aguda transmitida através da ingestão de carne curada de gado ovino. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 30, n. 1, p. 21-25, 1997.

BOUGHATTAS, S. Commentary on: Detection of *Toxoplasma gondii* in raw caprine, ovine, buffalo, bovine, and camel milk using cell cultivation, cat bioassay, capture ELISA, and PCR methods in Iran". **Frontiers in Microbiology**, v. 6, n. MAR, p. 120–125, 2015.

CABRAL, D. D.; SILVA, D. A. O.; MINEO, J. R. Frequency of anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in apparently healthy dogs of the city of Uberlândia-MG. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 7, n. 2, p. 87-90, 1998.

CÂMARA, J. T.; SILVA, M. G. DA; CASTRO, A. M. DE. Prevalência de toxoplasmose em gestantes atendidas em dois centros de referência em uma cidade do Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 37, n. 2, p. 64–70, 2015.

CANO-TERRIZA, D.; PUIG-RIBAS, M.; JIMÉNEZ-RUIZ, S. et al. Risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in hunting, pet and watchdogs from southern Spain and northern Africa. **Parasitology International**, v. 65, n. 5, p. 363–366, 2016.

CARELLOS, E. V. M.; DE ANDRADE, G. M. Q.; VASCONCELOS-SANTOS, D. V. et al. Adverse socioeconomic conditions and oocyst-related factors are associated with congenital toxoplasmosis in a population-based study in Minas Gerais, Brazil. **PLoS ONE**, v. 9, n. 2, p. e8588, 2014.

CERRO, L.; RUBIO, A.; PINEDO, R. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats (*Felis catus*, Linnaeus 1758) living in Lima, Peru. **Revista brasileira de parasitologia veterinaria**, v. 23, n. 1, p. 90–93, 2014.

CHAUDHRY, S. A.; GAD, N.; KOREN, G. Toxoplasmosis and pregnancy. **Canadian family physician Médecin de famille canadien**, v. 60, n. 4, p. 334–6, 2014.

CHOMEL, B. B., SUN, B. Zoonoses in the bedroom. **Emerging Infectious Diseases**, v.17, n. 7, p. 1340, 2011.

CLOUGH, B.; FRICKEL, E. M. **The Toxoplasma Parasitophorous Vacuole: An Evolving Host–Parasite Frontier** **Trends in Parasitology**, 19 mar. 2017. Disponível em: <<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28330745>>. Acesso em: 3 abr. 2017

CRUZ, M. DE A.; ULLMANN, L. S.; MONTAÑO, P. Y. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cats from Curitiba, Paraná, Brazil. **Revista brasileira de parasitologia veterinaria**, v. 20, n. 3, p. 256–258, 2011.

CUNHA, N.C.; CORDEIRO, M.C.; BRAVO, S. A. C. et al Seroepidemiologia de *Toxoplasma gondii* em cães no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, n. 3, p. 114–121, 2016.

DANTAS, S. B. A.; FERNANDES, A.R. F.; SOUZA NETO, O.L. et al. 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.

DARDÉ, M. L. *Toxoplasma gondii*, "new" genotypes and virulence. **Parasite**, v. 15, n. 3, p. 366-371, 2008

DA ROCHA , H.; LOPES , C. W. G; RAMOS , R. A. N. et al. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women from the State of Tocantins, Northern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 6, p. 773–775, 2015.

DAVOUST, B.; ROQUEPLO, C.; PERRET, C. et al. Enquête de séroprévalence de la toxoplasmose animale au Sénégal. **Bulletin de la Societe de Pathologie Exotique**, v. 108, n. 1, p. 73–77, 2014.

DE MOURA, F. L.; AMENDOEIRA, M. R. R.; BASTOS, O. M. P. et al. Prevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant and postpartum women attended at public healthcare facilities in the City of Niterói, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 2, p. 200–207, 2013.

DE MOURA, A.B.; TREVISANE, N.; DE QUADROS; R. M. et al. Anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em gatos apreendidos pelo Centro de Controle de Zoonoses de Lages, SC.. **Archives of Veterinary Science**, v.20, n.1, p.01-07, 2015.

DE QUADROS, R. M.; ROCHA, G. C.; ROMAGNA, G. et al. *Toxoplasma gondii* seropositivity and risk factors in pregnant women followed up by the Family Health Strategy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 3, p. 338–342, 2015.

DUBEY, J. P. A review of Toxoplasmosis in cattle. **Veterinary parasitology**, v. 22, n. 3-4, p. 177-202, 1986.

DUBEY, J. P.; FRENKEL, J. K. Cyst-Induced Toxoplasmosis in Cats. **The Journal of Protozoology**, v. 19, n.1, p. 155-177, 1972.

DUBEY, J. P.; JONES, J. L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International Journal for Parasitology**, v. 38, n. 11, p. 1257–1278, 2008.

DUBEY, J. P.; LAGO, E. G.; GENNARI, S. M. et al. 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.; LAPPIN, M. R.; THULLIEZ, P. Long-term antibody responses of cats fed *Toxoplasma gondii* tissue cysts. **The Journal of Parasitology**, v. 81, n. 6, p. 887-893, 1995.

DUBEY, J. P.; LINDSAY, D. S.; LAPPIN, M. R. Toxoplasmosis and Other Intestinal Coccidial Infections in Cats and Dogs. **Veterinary Clinics of North America - Small Animal Practice**, v. 39, n. 6, p. 1009–1034, 2009.

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 Reviews**, v.11, n. 2, p. 268-299, 1998.

DUBEY, J. P.; MILLER, N. L.; FRENKEL, J. K. et al. The *Toxoplasma gondii* oocyst from cat feces. **The Journal of experimental medicine**, v. 132, n. 4, p. 636-662, 1970.

DUNN, D.; WALLON, M.; PEYRON, F. et al. Mother-to-child transmission of toxoplasmosis: Risk estimates for clinical counselling. **Lancet**, v. 353, n. 9167, p. 1829–1833, 1999.

ESTEVEZ, F.; AGUIAR, D.; ROSADO, J. et al. *Toxoplasma gondii* prevalence in cats from Lisbon and in pigs from centre and south of Portugal. **Veterinary Parasitology**, v. 200, n. 1–2, p. 8–12, 2014.

FEREZIN, RI; BERTOLINI, DA; DEMARK, IG. Prevalência de sorologia positiva para HIV , hepatite B , toxoplasmose e rubéola em gestantes do noroeste paranaense. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia**, v. 35, n. 2, p. 66–70, 2013.

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

FIALHO, C. G.; TEIXEIRA, M. C.; ARAUJO, F. A. P. Toxoplasmose animal no Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. September 2008, p. 1–23, 2009.

FLECK, D. G.; LUDLAM, G. B. Indications for Laboratory Tests for Toxoplasmosis. **British Medical Journal**, v. 2, n. 5472, p. 1239-1240, 1965.

FOURNIER, , G. F. S. R.; LOPES, M. G., MARCILI, A. et al. *Toxoplasma gondii* in domestic and wild animals from forest fragments of the municipality of Natal, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of veterinary Parasitology**, v. 23, n.4, p. 501-508, 2014.

FRENKEL, J. K. Toxoplasma in and around us. **BioScience**, v. 23, n.6, p. 343-352, 1973.

FRENKEL, J. K.; DUBEY, J. P.; MILLER, N. L. *Toxoplasma gondii*: Transmission through Feces in Absence of Toxocara cati Eggs. **Science**, v. 164, n. 3878, p. 432-433, 1969.

FRENKEL, J. K.; DUBEY, J. P.; MILLER, N. L. *Toxoplasma gondii* in Cats: Fecal

- Stages Identified as Coccidian Oocysts. **Science**, v. 167, n. 3919, p. 893-896, 1970.
- FRENKEL, J. P.; PARKER, B. B. An apparent role of dogs in the transmission of *Toxoplasma gondii*: The probable importance of xenosmophilia. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 791, s/n, p. 402-407, 1.996.
- FRITZ, HM; BUCHHOLZ, K. R.; CHEN, X. et al. Transcriptomic analysis of toxoplasma development reveals many novel functions and structures specific to sporozoites and oocysts. **PLoS ONE**, v. 7, n. 2, p. 1–18, 2012.
- FURTADO, M. M.; GENNARI, S. M.; IKUTA, C. Y. et al. Serosurvey of *Smooth Brucella*, *Leptospira spp.* and *Toxoplasma gondii* in Free-Ranging Jaguars (*Panthera onca*) and Domestic Animals from Brazil. **PLoS ONE**, v. 10, n. 11, p. 1–13, 2015.
- GHARAVI, M. J.; OORMAZDI, H.; ROOINTAN, E. S. A comparative study on sensitivity and specificity of conventional and unconventional IgG and IgM assays for diagnosis of toxoplasmosis. **Iranian Journal of Public Health**, v. 37, n. 4, p. 42–45, 2008.
- GHONEIM, N. H.; SHALABY, S. I.; HASSANAIN, N. A. et al. Comparative Study Between Serological and Molecular Methods for Diagnosis of Toxoplasmosis in Women and Small Ruminants in Egypt. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 7, n. 1, p. 17–22, 2010.
- GOMES, M. C. D. O. Sorologia para Toxoplasmose. **Revista Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 6, n. 2, p. 8–11, 2004.
- GUIMARÃES, A. M.; ROCHA, C. M. B.; OLIVEIRA, T. M. F. S. et al. Fatores associados á soropositividade para Babesia, Toxoplasma, Neospora e Leishmania em cães atendidos em nove clínicas veterinárias do município de Lavras, MG. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 18, n. 1, p. 49–53, 2009.
- GUO, M.; DUBEY, J. P., HILL, D. et al. Prevalence and Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in Meat Animals and Meat Products Destined for Human Consumption. **Journal of Food Protection**, v. 78, n. 2, p. 457–476, 2015.
- HALONEN, S. K.; WEISS, L. M. Toxoplasmosis. **Handbook of clinical neurology**, v. 114, p.125-145, 2014.
- HAMPTON, M. M. Congenital Toxoplasmosis : A Review. **Neonatal Networks**, v. 34, n. 5, p. 274–278, 2015.
- HARITO, J. B.; CAMPBELL, A. T.; TYSNES, K. R. et al. Use of lectin-magnetic separation (LMS) for detecting *Toxoplasma gondii* oocysts in environmental water samples. **Water Research**, v. 127, p. 68–76, 2017.
- HEDMAN, K.; LAPPALAINEN, M.; SEPPAIA, I. et al. Recent Primary Toxoplasma Infection Indicated by a Low Avidity of Specific IgG. **Journal of Infectious Diseases**, v. 159, n. 4, p. 736–740, 1989.

HERNANDEZ-CORTAZAR, I. B.; ACOSTA-VIANA, C. Y.; GUZMAN-MARIN, E. et al. Presence of *Toxoplasma gondii* in Drinking Water from an Endemic Region in Southern Mexico. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 14, n. 5, p. 288–292, 2017.

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

HUTCHISON, W. M. Experimental Transmission of *Toxoplasma gondii*. **Nature**, v. 206, n. 987, p. 961-962, 1965.

HUTCHISON, W. M.; DUNACHIE, J. F.; SIIM, J. CHR. et al. Life cycle of *Toxoplasma gondii*. **British Medical Journal**, v. 4, n. 5686, p. 806, 1969.

JACOBS, L. Toxoplasmosis: epidemiology and medical importance. **Journal of wild life diseases**, v.6, n.4, 305-312, 1970.

JACOBS, L. New Knowledge of Toxoplasma and Toxoplasmosis. **Advances in Parasitology**, v. 11, n. 0, p. 631-669, 1973.

JACOBS, L. *Toxoplasma gondii*: parasitology and transmission. **Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 50, n. 2, p. 128-145, 1974.

JACOBS, L.; REMINGTON, J. S.; MELTON, M. L. The Resistance of the Encysted Form of *Toxoplasma gondii*. **The Journal of Parasitology**, v. 46, n. 1, p. 11-21, 1960.

JIANG, H. H.; LI, L-W; XU, M-J et al. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in dogs in Zhanjiang, Southern China. **Korean Journal of Parasitology**, v. 53, n. 4, p. 493–496, 2015.

JONES, J. L.; DUBEY, J. P. Waterborne toxoplasmosis - Recent developments. **Experimental Parasitology**, v. 124, n. 1, p. 10–25, 2010.

KEAN, B. H.; KIMBALL, A.C.; CHRISTENSON, M. D. Epidemic of Acute Toxoplasmosis. **JAMA: The Journal of American Medical Association**, v. 208, n. 6, p. 1002-1004, 1969.

KOCH, M. O.; WEISS, R. R.; CRUZ, A. A. et al. Detection and isolation of *Toxoplasma gondii* from fresh semen of naturally infected dogs in Southern Brazil. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 51, n. 4, p. 550–554, 2016.

KOETHE, M.; SCHADE, C.; FEHLHABER, K. et al. Survival of *Toxoplasma gondii* tachyzoites in simulated gastric fluid and cow's milk. **Veterinary Parasitology**, v. 233, p. 111–114, 2017.

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

- LANGONI, H.; FORNAZARI, F.; SILVA, R.C. et al. Prevalence of antibodies against *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs. **Brazilian journal of microbiology**, v. 44, n. 4, p. 1327–30, 2013.
- LEVINE, N.D.; CORLISS, J. O.; COX, F. E. G. et al. A Newly Revised Classification of the Protozoa. **The Journal of Protozoology**, v. 27, n.1, p. 37-58, 1980.
- LI, X.-L.; WEI, H.-X.; PENG, H.-J. et al. A Meta Analysis on Risks of Adverse Pregnancy Outcomes in *Toxoplasma gondii* Infection. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, p. e97775, 2014.
- LINDSAY, D. S.; DUBEY, J.P.; BUTLER, J.M. et al. Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 73, n. 1–2, p. 27–33, 1997.
- LINGELBACH, K.; JOINER, K.A. The parasitophorous vacuole membrane surrounding *Plasmodium* and *Toxoplasma*: an unusual compartment in infected cells. **Journal of cell science**, v. 111, s/n, 1467-1475, 1998.
- LOBO, M. L.; PATROCINIO, G.; SEVIVAS, T. et al. Portugal and Angola: Similarities and differences in *Toxoplasma gondii* seroprevalence and risk factors in pregnant women. **Epidemiology and Infection**, v. 145, n. 1, p. 30–40, 2017.
- LOPES, A. P.; GRANADA, S.; OLIVEIRA, A.C. et al. Toxoplasmosis in dogs: first report of *Toxoplasma gondii* infection in any animal species in Angola. **Pathogens and Global Health**, v. 108, n. 7, p. 344–346, 2014.
- MAGALDI, C.; ELKIS, H.; PATTOLI, D. et al. Surto de toxoplasmose em um seminário de Bragança Paulista (estado de São Paulo). Aspectos clínicos, sorológicos e epidemiológicos. **Revista de Saúde Pública**, v. 1, n. 2, p. 141-171, 1967.
- MAGALHÃES, F. J. R.; RIBEIRO-ANDRADE, M.; SOUZA, F.M. et al. Seroprevalence and spatial distribution of *Toxoplasma gondii* infection in cats, dogs, pigs and equines of the Fernando de Noronha Island, Brazil. **Parasitology International**, v. 66, n. 2, p. 43–46, 2017.
- MALDONADO, Y. A.; READ, J. S. Diagnosis, Treatment, and Prevention of Congenital Toxoplasmosis in the United States. **Pediatrics**, v. 139, n. 2, p. e20163860, 2017.
- MATIN, S.; SHAHBAZI, G.; NAMIN, S. T. et al. Comparison of Placenta PCR and Maternal Serology of Aborted Women for Detection of *Toxoplasma gondii* in Ardabil, Iran. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 55, n. 6, p. 607–611, 2017.
- MATOS, C. M.; REGINA, N.; ALMOSNY, P. Seroepidemiologia de *Toxoplasma gondii* em cães no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, p. 114–121, 2016.
- MILEWSKA-BOBULA, B.; LIPKA, B.; GOŁĄB, E. et al. Recommended management

of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women and their children. **Przeegl Epidemiologiczny**, v. 69, p. 291–298, 2015.

MILLAR, P. R.; MOURA, F. L.; BASTOS, O. M. P. et al. Toxoplasmosis-related knowledge among pregnant and postpartum women attended in Public Health Units in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 56, n. 5, p. 433–438, 2014.

MINEO, T. W. P.; SILVA, D. A. O.; NASLUND, K. et al. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* serological status of different canine populations from Uberlândia, Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 56, n. 3, p. 414–417, 2004.

MONTOYA, J.G.; LIESENFELD, O. Toxoplasmosis. **Lancet**, v. 363, s/n, p. 1965–1976, 2004.

MORAIS, R.; FREIRE, A., BARBOSA, D. et al. Surto de toxoplasmose aguda no Município de Ponta de Pedras, Arquipélago do Marajó, Estado do Pará, Brasil: características clínicas, laboratoriais e epidemiológicas. **Revista Pan-Amazônica de Saúde**, v. 7, n. s/n, p. 143–152, 2016.

MUNHOZ, A. D.; HAGE, S. B.; CRUZ, R. D. S. et al. Toxoplasmosis in cats in northeastern Brazil: Frequency, associated factors and coinfection with *Neospora caninum*, feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 8, p. 35–38, 2017.

MUNOZ, J.; MAYER, D. C. G. *Toxoplasma gondii* and *Giardia duodenalis* infections in domestic dogs in New York City public parks. **Veterinary Journal**, v. 211, n. September 2015, p. 97–99, 2016.

MUST, K.; LASSEN, B.; JOKELAINEN, P. Seroprevalence of and Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in Cats in Estonia. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 15, n. 10, p. 597–601, 2015.

NAGEL, S. S.; WILLIAMS, J. H.; SCHOEMAN, J. P. Fatal disseminated toxoplasmosis in an immunocompetent cat. **Journal of the South African Veterinary Association**, v. 84, n. 1, p. 1–7, 2013.

NAHOULI, H.; ARNAOUT, N. E.; CHALHOUB, E. et al. Seroprevalence of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies Among Lebanese Pregnant Women. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 17, n. 12, p. 785–790, 2017.

NASCIMENTO, T. L.; PACHECO, C M.; SOUSA, F. F. Prevalência de *Toxoplasma gondii* em gestantes atendidas pelo Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde**, v. 10, n. 2, p. 96–101, 2017.

NEVES, D. P.; MELO, A. L.; LINARDI, P. M. et al. Parasitologia Humana. **Atheneu**, p. 498, 2011.

NOGAREDA, F.; LE STRAT, Y.; VILLENA, I. et al. Incidence and prevalence of

Toxoplasma gondii infection in women in France, 1980-2020: Model-based estimation. **Epidemiology and Infection**, v. 142, n. 8, p. 1661–1670, 2014.

PERIZ, J.; WHITELAW, J.; HARDING, C. et al. *Toxoplasma gondii* F-actin forms an extensive filamentous network required for material exchange and parasite maturation. **eLife**, v. 6, n. e24119, p. 1-29, 2017.

PESSANHA, T. M.; CARVALHO, M.; PONE, M. V. S. et al. Abordagem diagnóstica e terapêutica da toxoplasmose em gestantes e as repercussões no recém-nascido. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 3, p. 341–347, 2011.

PETERSEN, E.; BOROBIO, M. V.; GUY, E. et al. European Multicenter Study of the LIAISON Automated Diagnostic System for Determination of *Toxoplasma gondii* Specific Immunoglobulin G (IgG) and IgM and the IgG Avidity Index. **Journal of Clinical Microbiology**, v.43, n.4, p. 1.570-1.574, 2005.

PRATLONG, F.; BOULOT, P.; ISSET, E. et al. Fetal diagnosis of toxoplasmosis in 190 women infected during pregnancy. **Prenatal Diagnosis**, v. 14, n. 3, p. 191-198, 1994.

OI, M.; YOSHIKAWA, S.; MARUYAMA, S. et al. Comparison of *Toxoplasma gondii* seroprevalence in shelter cats and dogs during 1999-2001 and 2009-2011 in Tokyo, Japan. **PLoS ONE**, v. 10, n. 8, p. 1–7, 2015.

RAIMUNDO, J. M.; GUIMARÃES, A.; MORAES, L. M. B. et al. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Tocantins: serology and associated factors. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 4, p. 475–481, 2015.

REITER-OWONA, I.; PETERSEN, E.; JOYSON, D. et al. The past and present role of the Sabin-Feldman dye test in the serodiagnosis of toxoplasmosis. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 77, n. 11, p. 929–935, 1999

RENGIFO-HERRERA, C.; PILE, E.; GARCÍA, A. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in domestic pets from metropolitan regions of Panama. **Parasite**, v. 24, n. 9, p. 1-24, 2017.

ROBBINS, J. R.; ZELDOVICH, V. B.; POUKCHANSKI, A. et al. Tissue barriers of the human placenta to infection with *Toxoplasma gondii*. **Infection and Immunity**, v. 80, n. 1, p. 418–428, 2012.

ROBERT-GANGNEUX, F.; DARDE, M.-L. Epidemiology of and Diagnostic Strategies for Toxoplasmosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 25, n. 2, p. 264–296, 2012.

RODRIGUES, J. P.; FREI, F.; NAVARRO, I. T. et al. Seroepidemiological analysis of toxoplasmosis in college students. **Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases**, v. 21, n. 1, p. 1–7, 2015.

RODRIGUES HOFFMANN, A.; CADIEU, J.; KIUPEL, M. et al. Cutaneous toxoplasmosis in two dogs. **Journal of Veterinary Diagnostic Investigation**, v. 24,

n. 3, p. 636–640, 2012.

ROSTAMI, A.; KARANIS, P.; FALLAHI, S. Advances in serological, imaging techniques and molecular diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection. **Infection**, v.46, n. 3, p.303-315, 2018.

RUFFOLO, B. B.; TOLEDO, R. R.; MARTINS, F. D. C. et al. Isolation and genotyping of *toxoplasma gondii* in seronegative urban rats and presence of antibodies in communicating dogs in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo**, v. 58, n. 1, p. 1–6, 2016.

SAADATNIA, G.; GOLKAR, M. A review on human toxoplasmosis. **Scandinavian Journal of Infectious Diseases**, v. 44, n. 11, p. 805–814, 2012.

SALAMUN, J.; KALLIO, J. P.; DAHER, W. et al. Structure of *Toxoplasma gondii* coronin, an actin-binding protein that relocalizes to the posterior pole of invasive parasites and contributes to invasion and egress. **Federation of American Societies for Experimental Biology Journal**, v. 28, n. 11, p. 4729–4747, 2014.

SEABRA, N.M.; PEREIRA, V. F.; KUWASSAKI, M. V. et al. *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Leishmania spp.* serology and *Leishmania spp.* PCR in dogs from Pirassununga, SP. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 24, n. 4, p. 454-458, 2015.

SHEFFIELD, H. G.; MELTON, M. L. The Fine Structure and Reproduction of *Toxoplasma gondii*. **The Journal of Parasitology**, v. 54, n. 2, p. 209, 1968.

SHURALEV, E. A; SHAMAEV, N. D.; MUKMINOV, M. N. et al. *Toxoplasma gondii* seroprevalence in goats, cats and humans in Russia. **Parasitology International**, v. 67, n. 2, p. 112–114, 2018.

SILVA, D. A. O.; CABRAL, D. D.; BERNARDINA, B. L. D et al. Detection of *Toxoplasma gondii*-specific antibodies in dogs. A Comparative study of Immunoenzymatic, Immunofluorescent and Haemagglutination Titers. **Memórias do Instituto Oswaldo Cruz**, v. 92, n. 6, p. 785-789, 1997.

SIMON, J. A.; KURDZIELEWICZ, S.; JEANNIOT, E. et al. Spatial distribution of soil contaminated with *Toxoplasma gondii* oocysts in relation to the distribution and use of domestic cat defecation sites on dairy farms. **International Journal for Parasitology**, v. 47, n. 6, p. 357–367, 2017.

SPADA, E.; CANZI, I; BAGGIANI, R. et al. Prevalence of *Leishmania infantum* and co-infections in stray cats in northern Italy. **Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases**, v. 45, n. 4, p. 53–58, 2016.

SPALDING, S. M.; AMENDOEIRA, M. R. R.; RIBEIRO, L. C. et al. Estudo prospectivo de gestantes e seus bebês com risco de transmissão de toxoplasmose congênita em município do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 4, p. 483-491, 2003.

STRITAL, A. D.; IGARASHI, M.; MURARO, L. S. et al. Estudo epidemiológico e avaliação de fatores de risco da infecção por *Toxoplasma gondii* e achados clínico-patológicos da infecção aguda em cães admitidos em um Hospital Escola

Veterinário. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 36, n. 10, p. 993–998, 2016.

TEIMOURI, A.; MODARESSI, M. H.; SHOJAEI, S. et al. Detection of toxoplasma-specific immunoglobulin G in human sera: performance comparison of in house Dot-ELISA with ECLIA and ELISA. **European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 37, n. 8, p. 1421-1429, 2018.

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.

TIZARD, IAN R. **Imunologia Veterinária: Uma Introdução**. Oitava Edição. Rio de Janeiro: Editora Elsevier Ltda., 2009

TORGERSON, P. R.; MASTROIACOVO, P. The global burden of congenital toxoplasmosis: a systematic review. **Bulletin of the World Health Organization**, v. 91, n. 7, p. 501–508, 2013.

TORREY, E. F.; YOLKEN, R. H. *Toxoplasma* oocysts as a public health problem. **Trends in Parasitology**, v. 29, n. 8, p. 380–384, 2013.

THRUSFIELD, Michael. **Epidemiologia Veterinária**. 2ª edição. São Paulo. Editora Roca, 2004

VARELLA, I. S.; WAGNER, M. B.; DARELA, A. C. et al. Prevalência de soropositividade para toxoplasmose em gestantes. **Jornal de Pediatria**, v. 79, n. 1, p. 69–74, 2003.

WALLON, M.; PEYRON, F. Congenital Toxoplasmosis: A Plea for a Neglected Disease. **Pathogens**, v. 7, n. 1, p. 25, 2018.

WATTS, E.; ZHAO, Y.; DHARA, A. et al. Novel approaches reveal that *Toxoplasma gondii* bradyzoites within tissue cysts are dynamic and replicating entities in vivo. **mBio**, 2015.

YANG, Y.; ZHANG Q.; KONG, Y. et al. 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. 10, n. 1, p. 1–6, 2014.

YOLKEN, R. H.; STOPA, P. J. Enzyme-linked fluorescence assay: ultrasensitive solid-phase assay for detection of human rotavirus. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 10, n. 3, p. 317–321, 1979.

ZHANG, X.-X.; CAI, I.-N.; WANG, C.-F. et al. Seroprevalence and risk factors of *Toxoplasma gondii* infection in stray dogs in northern China. **Parasitology Research**, v. 114, n. 12, p. 4725–4729, 2015.

ZULPO, D. L.; SAMMI, A. S.; SANTOS, J. R. et al. *Toxoplasma gondii*: A study of oocyst re-shedding in domestic cats. **Veterinary Parasitology**, v. 249, n. 51, p. 17–20, 2018.

2 CAPÍTULO II ESTUDO SOROEPIDEMIOLÓGICO DA TOXOPLASMOSE NAS GESTANTES ATENDIDAS NO HOSPITAL UNIVERSITÁRIO MÁRIO PALMÉRIO EM UBERABA-MG NOS ANOS DE 2015 E 2016.

RESUMO

A toxoplasmose adquirida durante a gestação ocasiona alterações graves no feto, como coriorretinite, micro ou macrocefalia, calcificações cerebrais, falhas no desenvolvimento psicomotor, convulsões e morte. Dentre as crianças nascidas no Brasil cinco a vinte e três em cada 10.000 parecem ter adquirido a infecção de forma congênita, o que leva a 2.649 crianças infectadas por ano. O conhecimento das gestantes sobre fatores de risco na transmissão parece ser limitado. Sabe-se que a soroprevalência da doença depende de vários fatores sócios-econômicos, porém há poucos trabalhos na região de Uberaba envolvendo soroprevalência da doença. Portanto o objetivo deste trabalho foi avaliar a prevalência de anticorpos IgG e IgM anti-*T. gondii* em gestantes atendidas no Hospital Universitário Mário Palmério na cidade de Uberaba-MG nos anos de 2015 e 2016 e correlacionar com dados epidemiológicos (idade e cor). A partir dos resultados sorológicos de anticorpos realizados pelo método de eletroquimioluminescência em 1.600 gestantes atendidas no HU observou-se nos dois anos 49,25% (788/1.600) de gestantes não reativas e os fatores associados com soropositividade (46,19% - 739/1.600) foram estar entre 31 e 45 anos de idade (60,13% - 187/311) e ser de raça/cor preta (60,71% - 51/84). Notou-se mais gestantes não reagentes em 2016 (52,31% - 531/1.015) em comparação a 2015 (43,93% - 257/585) ($p=0,001$). Neste contexto, concluiu-se que houve elevada prevalência de gestantes não reagentes com faixa etária entre 13 a 20 anos (60,04% - 290/483) e de raça/cor branca (59,01% - 298/505).

Palavras-chaves: *Toxoplasma gondii*. Soroprevalência. Gestantes.

ABSTRACT

Toxoplasmosis acquired during pregnancy causes severe changes in the fetus, such as chorioretinitis, micro or macrocephaly, cerebral calcifications, failure in psychomotor development, seizures and death. Among children born in Brazil, five to twenty-three out of every 10,000 seem to have acquired the infection congenitally, which leads to 2,649 infected children per year. The knowledge of pregnant women about risk factors in transmission seems to be limited. It is known that the seroprevalence of the disease depends on several socioeconomic factors, however there are few studies in the Uberaba region involving seroepidemiology of the disease. Therefore, the objective of this study was to evaluate the prevalence of anti-*T. gondii* IgG and IgM antibodies in pregnant women attended at the University Hospital Mário Palmério in the city of Uberaba-MG in the years 2015 and 2016 and correlate with epidemiological data (age and color). From the serological results of antibodies performed by the electrochemiluminescence method in 1,600 pregnant women seen in the HU, 49.25% (788 / 1,600) of non-reactive pregnant women and the factors associated with seropositivity were observed in the two years (46.19% - 739 /1,600) were between 31 and 45 years of age (60.13% - 187/311) and were of black race / color (60.71% - 51/84). There were more unreacted pregnant women in 2016 (52.31% - 531 / 1.015) compared to 2015 (43.93% - 257/585) ($p = 0.001$). In this context, it was concluded that there was a high prevalence of non-reactive pregnant women with ages ranging from 13 to 20 years (60.04% - 290/483) and race / white color (59.01% - 298/505

Key words: *Toxoplasma gondii*. Seroprevalence. Pregnant women.

2.1 INTRODUÇÃO

A toxoplasmose, coccidiose causada pelo protozoário *T. gondii* (JACOBS, 1970; RODRIGUES et al., 2015) não causa sintomas graves em indivíduos hígidos.

No entanto quando adquirida nos dois primeiros trimestres de gestação pode ocasionar consequências graves no feto como coriorretinite, micro ou macrocefalia, calcificações cerebrais, falhas no desenvolvimento psicomotor e morte (FARQUHAR; TURNER, 1949; HUTCHISON, 1949; JACOBS, 1970; SPALDING et al, 2003; DE QUADROS et al., 2015).

Entre os recém-nascidos mais de 80% podem apresentar infecção subclínica, principalmente quando a infecção ocorre no terceiro trimestre de gestação (DESMONDS; COUVREUR, 1974; ROBERT-GANGNEUX, 2012) e desenvolver a doença tardiamente com manifestações oculares e psiquiátricas (transtorno bipolar, depressão e esquizofrenia) (HALON; WEISS, 2014; ALVARADO-ESQUIVEL et al, 2017; WALLON; PEYRON, 2018).

A transmissão para o feto normalmente acontece quando a primo-infecção ocorre durante a gestação, mas em alguns casos mulheres infectadas anteriormente a este período podem sofrer reagudização devido a imunossupressão causada por outras doenças (MONTROYA; REMINGTON, 2008).

A soroprevalência de toxoplasmose em mulheres grávidas tem ampla variação entre países e regiões, sendo que no Brasil varia de 56,4 a 91,6% (CÂMARA; SILVA; CASTRO, 2015).

Esta discrepância é devida a diferenças em fatores sociais (idade da gestante, raça/cor, grau de escolaridade), hábitos alimentares e de higiene, contato com cães e gatos e modo de criação dos mesmos (JACOBS; REMINGTON; MELTON, 1960; MAGALDI et al, 1967; BONAMETTI et al, 1997; FONSECA et al., 2012; NOGAREDA et al., 2014; CÂMARA; SILVA; CASTRO, 2015; DE QUADROS et al., 2015).

Dentre as crianças nascidas no Brasil cinco a vinte e três em cada 10.000 parecem ter adquirido a infecção de forma congênita, o que leva a 2.649 crianças infectadas por ano (DUBEY et al., 2012).

Segundo Santos et al (2017) o risco de transmissão do *T. gondii* para o feto aumenta com o avanço da gestação, sendo de 15% no primeiro trimestre, 25% no segundo e 65% no terceiro, embora estes dados variem entre autores.

Embora esta seja uma doença de extrema importância para as gestantes, o conhecimento destas sobre os fatores de risco na transmissão parece ser limitado (MILLAR et al., 2014).

Portanto o objetivo do presente trabalho foi determinar a soroprevalência de toxoplasmose nas gestantes atendidas no Hospital Universitário Mário Palmério nos anos de 2015 e 2016 e correlacionar com os dados epidemiológicos idade e cor da pele das mesmas, a fim de se instituir um programa de conscientização da população.

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo geral

Avaliar o perfil soroepidemiológico da toxoplasmose em gestantes atendidas no Hospital Universitário Mário Palmério nos anos de 2015 e 2016.

2.2.2 Objetivos específicos

-Determinar por meio da análise dos prontuários das gestantes atendidas no Hospital Universitário Mário Palmério a soroprevalência de anticorpos IgG e IgM contra *T. gondii* entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016;

-Correlacionar a soroprevalência de anticorpos IgG e IgM contra *T. gondii* com dados de idade e raça/cor das gestantes.

2.3 MATERIAIS E MÉTODOS

As ações foram aprovadas Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Uberaba parecer nº 1.870.205.

2.3.1 Estudo retrospectivo

Foram avaliados os resultados de sorologia para toxoplasmose das gestantes e os dados epidemiológicos obtidos através de relatórios extraídos do software Soul MV – versão SMA-PEP.02.072.2. entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016.

2.3.2 Sorologia para toxoplasmose

Os exames sorológicos foram realizados no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário Mário Palmério pelo método de eletroquimioluminescência (Cobas e 411) conforme indicação do fabricante.

2.3.3 Critérios de diagnósticos

A interpretação quanto ao perfil imunológico foi feita conforme critério definido por Gomes (2004), modificado de Brasil (2006) com alterações.

- Gestantes não reativas (GNR): gestantes com IgM (<0,80 UI/mL) e IgG não reativas (<1,0 UI/mL) ;

- Gestantes reativas (GR): gestantes com IgM não reativa ($<0,80$ UI/mL) e IgG reativa (> 3 UI/mL);
- Gestantes inconclusivas (GINC): gestantes com IgM indeterminada (0,8 a 2,29 UI/mL) ou não reativa ($<0,80$ UI/ mL) e IgG indeterminada (1 a 3 UI/mL) e que não tiveram seu exame repetido;
- Gestantes com possível infecção ativa (GPIA): gestantes com IgM reativa ($>2,29$ UI/mL) associadas ou não com IgG reativa (>3 UI/mL) e as que tiveram o aumento de quatro vezes de IgG no segundo exame sorológico.

2.3.4 Dados epidemiológicos

Os dados epidemiológicos das gestantes incluídas na pesquisa em relação a idade e raça/cor foram obtidos e tabulados em planilhas, processados e posteriormente submetidos a análise estatística.

2.3.5 Análise estatística

Os dados sorológicos e epidemiológicos foram submetidos à análise estatística pelo teste do Qui-quadrado, com nível de significância de 5% ($P < 0,05$). A análise estatística foi feita pelo teste do Qui-quadrado através do software Statistica10.0 (Statsoft, Tulsa, OK, 2011).

2.4. RESULTADOS

Entre janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016 os dados sorológicos de 1.600 gestantes foram analisados e pode-se notar que para IgG e IgM, (ano de 2015) os títulos de reatividade variaram respectivamente de <0,130 a >650 UI/ mL e de 0,127 a 8,76 UI/ mL e no ano de 2016 de <0,130 a >650 UI/mL e de 0,0 a 14,7 (TABELA 1).

Tabela 1: Distribuição dos resultados para sorologia de IgG e IgM das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016 em relação aos grupos de gestantes com possível infecção ativa (GPIA), com resultado inconclusivo (GINC), não reativas (GNR) e reativas (GR).

Ano	Perfil imunológico das gestantes/ variação de títulos							
	GPIA		GINC		GNR		GR	
	IgG (UI/mL)	IgM (UI/mL)	IgG (UI/mL)	IgM (UI/mL)	IgG (UI/mL)	IgM (UI/mL)	IgG (UI/mL)	IgM (UI/mL)
2015	<0,130 a >650	0,17 a 8,76	<0,130 a >650	0,159 a 2,26	<0,130 a 0,86	0,127 a 0,572	3,07 a >650	0,155 a 0,76
2016	<0,10 a >650	2,4 a 14,7	<0,130 a >650	0,2 a 2,28	3,05 a >650	0 a 0,17	<0,130 a 0,89	0 0,71

Neste período foram observadas 0,94% (15/1.600) gestantes com possível infecção ativa (GPIA), 3,62% (58/1.600) com resultado inconclusivo (GINC), 49,25% (788/1.600) não reativas (GNR) e 46,19% (739/1.600) reativas (GR) (TABELA 2).

Observou-se diferença estatística ($p < 0,05$) entre os grupos GNR e GR ao se comparar os anos de 2015 e 2016, com maior quantidade de gestantes não reativas no ano de 2016 (52,31% - 531/1.015) em relação a 2015 (43,93% - 257/585), tendo o inverso ocorrido em relação ao grupo de gestantes reativas (TABELA 2).

Tabela 2: Perfil sorológico das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016. GPIA: gestantes com possível infecção ativa, GINC: gestantes com resultado inconclusivo, GNR: gestantes não reativas e GR: gestantes reativas.

Perfil imunológico gestantes	Ano		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
	2015 (585)	2016 (1015)		
GPIA	7/585(1,20%)	8/1.015 (0,79%)	1,52 (0,55-4,23)	0,418
GINC	27/585 (4,61%)	31/1.015 (3,05%)	1,54 (0,91-2,60)	0,110
GNR	257/585 (43,93%)	531/1.015 (52,31%)	0,71 (0,58-0,88)	0,001*
GR	294/585 (50,27%)	445/1.015 (43,84%)	1,29 (1,06-1,59)	0,013*

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado. * $p < 0,05$

A maioria das gestantes estava entre 21-30 anos (50,37% - 806/1.600), seguido pelo grupo entre 13- 20 anos (30,19% - 483/1.600) e pelo grupo entre 31-45 anos (19,44% - 311/1.600) (TABELA 3).

Notou-se que no grupo GNR houve diferença estatística entre as faixas etárias ($p < 0,05$) de 13 a 20 anos (60,04% - 290/483) e entre 31-45 anos (36,33% - 113/311) (TABELA 3).

No grupo GR, 60,13% (187/311) estavam entre 31 a 45 anos, 47,64% (384/806) entre 21 a 30 anos e 34,78% (168/483), havendo diferença entre os grupos ($p < 0,05$) (TABELA 3).

Observou-se 29,56% (473/1.600) de gestantes sem informação de raça/cor, mas entre as que informaram a predominância foi de gestantes da raça/cor branca (31,56% - 505/1.600) (TABELA 3).

Em relação a raça/cor, notou-se que no grupo GNR houve maior prevalência de gestantes de raça/cor branca (59,01% - 298/505) em relação as gestantes de raça/cor preta (39,28% - 33/84) ($p < 0,05$) e no grupo GR a predominância de gestantes de raça/cor preta (60,71% - 51/84) em relação as de raça/cor branca (37,62% - 190/505) ($p < 0,05$) (TABELA 3).

Nos demais grupos (GPIA, GINC) não houve diferença estatística entre idade e raça/cor das gestantes (TABELA. 4).

Tabela 3: Distribuição das gestantes não reativas (GNR) e reativas (GR) com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016 em relação a idade e raça/cor das mesmas.

Parâmetros	Gestantes analisadas (%/n)	Perfil Imunológico gestantes					
		GNR	OR (IC 95%) ¹	Valor-p ²	GR	OR (IC 95%) ¹	Valor-p ²
Faixa etária							
13-20 anos	30,19% (483/1.600)	60,04% (290/483)	1,87 (1,50-2,32)	<0,001*	34,78% (168/483)	0,51 (0,41-0,64)	<0,001*
21-30 anos	50,37% (806/1.600)	47,77% (385/806)	0,89 (0,73-1,08)	0,232	47,64% (384/806)	1,13 (0,92-1,37)	0,239
31-45 anos	19,44% (311/1.600)	36,33% (113/311)	0,52 (0,40-0,67)	<0,001*	60,13% (187/311)	2,01 (1,56-2,59)	<0,001*
Raça/Cor							
Branca	31,56% (505/1.600)	59,01% (298/505)	1,69 (1,33-2,14)	<0,001*	37,62% (190/505)	0,61 (0,48-0,78)	<0,001*
Parda	26,94% (431/1.600)	47,57% (205/431)	0,76 (0,60-0,96)	0,025	46,87% (202/431)	1,19 (0,93-1,51)	0,168
Amarela	6,56% (105/1.600)	44,77% (47/105)	0,73 (0,49-1,09)	0,129	52,38% (55/105)	1,43 (0,96-2,14)	0,08
Preta	5,25% (84/1.600)	39,28% (33/84)	0,58 (0,37-0,91)	0,018*	60,71% (51/84)	2,05 (1,30-3,23)	0,002*
Indígena	0,12% (2/1.600)	50,00% (1/2)	0,93 (0,06-14,90)	0,959	50,00% (1/2)	1,26 (0,08-20,18)	0,871
Sem inf.	29,56% (473/1.600)	43,13% (204/473)	—	—	50,74% (240/473)	—	—

¹OR (IC 95%): Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado. * ($p < 0,05$)

Tabela 4: Distribuição das gestantes com possível infecção ativa (GPIA) e resultado inconclusivo (GINC) com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de janeiro a dezembro de 2015 e janeiro a dezembro de 2016 em relação a idade e raça/cor das mesmas.

Parâmetros	Gestantes analisadas (%/n)	Perfil Imunológico gestantes					
		GPIA	OR (IC 95%) ¹	Valor-p ²	GINC	OR (IC 95%) ¹	Valor-p ²
Faixa etária							
13-20 anos	30,19% (483/1.600)	1,24% (6/483)	1,55 (0,55-4,37)	0,409	3,93% (19/483)	1,13 (0,65-1,98)	0,664
21-30 anos	50,37% (806/1.600)	0,87% (7/806)	0,86 (0,31-2,39)	0,773	3,72% (30/806)	1,06 (0,63-1,79)	0,834
31-45 anos	19,44% (311/1.600)	0,64% (2/311)	0,64 (0,14-2,83)	0,552	2,89% (9/311)	0,75 (0,37-1,55)	0,444
Raça/Cor							
Branca	31,56% (505/1.600)	0,59% (3/505)	0,92 (0,21-4,14)	0,917	2,77% (14/505)	0,74 (0,38-1,46)	0,387
Parda	26,94% (431/1.600)	0,93% (4/431)	2,16 (0,48-9,72)	0,314	0,46% (20/431)	1,94 (1,01-3,75)	0,048
Amarela	6,56% (105/1.600)	0,00% (0/105)	—	—	2,86% (3/105)	0,85 (0,26-2,83)	0,797
Preta	5,25% (84/1.600)	0,00% (0/84)	—	—	0,00% (0/84)	—	—
Indígena	0,12% (2/1.600)	0,00% (0/2)	—	—	0,00% (0/2)	—	—
Sem inf.	29,56% (473/1.600)	0,00% (8/473)	—	—	4,44% (21/473)	—	—

¹OR (IC 95%): Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado ($p < 0,05$)

2.5 DISCUSSÃO

Avaliar o perfil imunológico durante o pré-natal é importante pois a imunidade minimiza o risco da gestante adquirir a infecção durante a gestação e conseqüentemente evita a transmissão congênita e que o bebê apresente alterações clínicas decorrentes da infecção (DUBEY; JONES, 2008; DUBEY et al., 2012).

No presente estudo a soroprevalência de toxoplasmose nas gestantes estudadas nos anos de 2015 a 2016 foi de 46,19% (739/1.600), inferior a prevalência brasileira que segundo Ferezin; Bertolini (2013) e Câmara; Silva; Castro (2015) varia de 56,4 a 91,6%.

Resultados semelhantes foram encontrados em Divinópolis-MG com 40,3% (819/2.034) de soroprevalência (NASCIMENTO; PACHECO, SOUSA, 2017).

Já em outros Estados a soroprevalência foi mais alta: Paraná, 50,4% (LOPES-MORI et al., 2013) e 59,0% (FEREZIN, BERTOLINI, 2013); Rio de Janeiro 58,2% (DE MOURA et al., 2013); Sergipe 58,8% (INAGAKI et al., 2014) e Rio Grande do Sul 62,5% (SANTOS et al., 2016).

A prevalência em Tocantins foi 71,0% (DA ROCHA et al., 2015) e em duas cidades do Maranhão de 68,7% e 77,9% (CÂMARA; SILVA; CASTRO, 2015). Índices menores foram encontrados no: Paraná, 28,9% (SANTOS et al., 2016) e Santa Catarina, 16,0 % (DE QUADROS et al., 2015).

Segundo Jacobs; Remington; Melton (1960), Bonametti et al. (1.997) e Nascimento; Pacheco; Sousa (2017) esta variação na prevalência é esperada entre estados e regiões uma vez que depende da exposição das gestantes as fontes de contaminação, estando estas ligadas a hábitos alimentares e de higiene, contato com cães e gatos, nível de escolaridade, idade gestacional e da gestante, sendo dependente também dos métodos de diagnóstico utilizado

Os métodos diagnósticos utilizados nas pesquisas acima citadas foram ELISA, MEIA, IFAT, BIOELISA, RIF e CMIA e neste trabalho foram utilizados ensaios de ECLIA .

Segundo Rostami; Karanis; Fallahi (2018) o CLIA nas duas últimas décadas tem sido mais utilizado por ser rápido, possuir boa relação custo benefício, alta sensibilidade e precisão em medir os níveis de IgM e IgG.

Gharavi; Oormazdi; Roointan (2008) comparando a sensibilidade e especificidade dos testes ELISA, ELFA e CLIA para presença de IgG e IgM no diagnóstico de toxoplasmose encontraram sensibilidade e especificidade maior para IgG no CLIA em relação ao ELFA.

Já Petersen et al (2005) encontraram que ensaios de quimioluminescência são mais sensíveis e específicos quando comparados com Sabin-Feldman também para IgM e IgG.

Segundo Teimouri et al. (2018) o teste ECLIA tem alta sensibilidade e especificidade, propicia rapidez no resultado, podendo ser substituído pelo teste ELISA em laboratórios que recebem grandes quantidades de amostras sorológicas.

A porcentagem de possível infecção ativa encontrada nesta pesquisa foi de 0,94% (15/1.600), resultado que está de acordo com a variação mundial que é de 0,1 a 1% (MILEWISK-BOBULA et al.,2015).

Foi observada maior imunidade entre gestantes com idade entre 31 e 45 anos em relação ao grupo de 13 a 20 anos e de fato De Moura et al.(2013), Inagaki et al. (2014) e Nascimento; Pacheco; Sousa (2017) afirmam que existe associação positiva entre reatividade e aumento de idade das gestantes, principalmente entre aquelas maiores de 31 anos (FEREZIN, BERTOLINI, 2013; MAHDY et al., 2017).

Diferentemente,Santos et al. (2016) encontraram maior reatividade em gestantes entre vinte e dois e trinta e um anos de idade.

As gestantes de cor branca apresentaram maior soronegatividade á infecção em relação as de cor da pele preta. Jones; Kruszon-Moran; Wilson (2003) estudando a soroprevalência da doença em 4.234 pessoas de ambos os sexos encontraram reatividade maior em indivíduos não hispânico de cor preta do que em não hispânicos de cor branca (p=0,003).

Flatt; Shetty, 2013 na Inglaterra encontraram nos exames pré-natais de 2.610 gestantes de diferentes etnias maior soroprevalência nas gestantes de origem africana/afro-caribenha em relação as de origem caucasiana branca (p<0,001).

Entretanto Alvarado-Esquivel et al. (2016) analisando a sorologia para toxoplasmose em 338 gestantes no México encontraram soroprevalência em 6,2% (21/338) do total de exames, sendo que gestantes da raça/cor branca eram significativamente mais sororeagentes que gestantes de raça/cor mestiça(p=0,001).

Em Porto Alegre-PR 1.261 gestantes foram avaliadas quanto a raça/cor e não foi encontrada diferença significativa entre gestantes da raça/cor branca, negra ou mestiça ($p > 0,005$) (VARELLA et al, 2003).

No presente trabalho não foi avaliada a situação socioeconômica das gestantes não sendo possível avaliar a relação desta com a raça/cor, no entanto segundo Cacciamali; Hirata (2005) e IPEA (2014) pessoas de raça/cor preta em geral tem situação econômica mais baixa do que as de raça/cor branca.

Ainda segundo Kington; Smith (1997) e Mcquillan et al. (2004) a prevalência entre raças difere devido a variações socioeconômicas onde indivíduos com baixa renda podem ter maior propensão a doenças crônicas e/ou infecciosas pois vivem em bairros pobres com menor acesso a cuidados de saúde e tratamentos e onde os índices de violência são maiores intensificando o stress.

Portanto faz-se necessário realizar um estudo mais abrangente incluindo também dados educacionais, obstétricos e culturais para se criar um programa educacional mais completo que informe as gestantes ainda sem contato com o parasito sobre como evitar a contaminação

2.6 CONCLUSÕES:

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- Há elevada prevalência de gestantes soronegativas a infecção por *T. gondii*.
- Houve maior soronegatividade entre as gestantes de menor faixa de idade e de raça/cor branca .

REFERÊNCIAS

- AHMAD, N.; AHMED, H.; IRUM, S. et al. Seroprevalence of IgG and IgM antibodies and associated risk factors for toxoplasmosis in cats and dogs from sub-tropical arid parts of Pakistan. **Tropical Biomedicine**, v. 31, n. 4, p. 777–784, 2014.
- ALVARADO-ESQUIVEL, C.; TERRONES-SALDIVAR, M.C.; HERNANDEZ-TINOCO, J. et al. Seroepidemiology of *Toxoplasma gondii* in pregnant women in Aguascalientes City, Mexico: A cross-sectional study. **BMJ Open**, v. 6, n. 7, p. 1–7, 2016.
- ALVARADO-ESQUIVEL, C.; MALDONADO-SOUTO, E.; SANCHEZ-ANGUIANO, L.F. et al. Lack of Serological and Molecular Association between *Toxoplasma Gondii* Exposure and Obesity : A Case-Control Study. **International Journal of Biomedical Science**, v. 13, n. 2, p. 74–78, 2017.
- BELLUCO, S.; MANCIN, M.; CONFICONI, D. et al. Investigating the determinants of *Toxoplasma gondii* prevalence in meat: A systematic review and meta-regression. **PLoS ONE**, v. 11, n. 4, p. 1–24, 2016.
- BONAMETTI, A. M.; PASSOS, J.; DA SILVA, E. M. K. et al. Surto de Toxoplasmose aguda transmitida através da ingestão de carne curada de gado ovino. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 30, n. 1, p. 21-25, 1997.
- BOUGHATTAS, S. Commentary on: Detection of *Toxoplasma gondii* in raw caprine, ovine, buffalo, bovine and camel milk using cell cultivation, cat bio assay, capture ELISA, and PCR methods in Iran. **Frontiers in Microbiology**, v. 6; n. 3, p.120-125,2015.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual técnico. Pré-natal e Puerpério. Caderno 5. Ministério da Saúde, 2006
- CACCIAMALI, M. C.; HIRATA, G. I. A influência da raça e do gênero nas oportunidades de obtenção de renda - uma análise da discriminação em mercados de trabalho distintos: Bahia e São Paulo. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 35, n. 4, p. 767–795, 2005.
- CÂMARA, J. T.; SILVA, M. G. DA; CASTRO, A. M. DE. Prevalência de toxoplasmose em gestantes atendidas em dois centros de referência em uma cidade do Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 37, n. 2, p. 64–70, 2015.
- DA ROCHA, É. M.; LOPES, C. W. G., RAMOS, R. A. N. et al. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women from the State of Tocantins, Northern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 6, p. 773–775, 2015.
- DE MOURA, F. L.; AMENDOEIRA, M. R. R.; BASTOS, O. M. P. et al. Prevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant and postpartum women attended at public healthcare facilities in the City of Niterói, State of Rio de

Janeiro, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 2, p. 200–207, 2013.

DE QUADROS, R. M.; ROCHA, G. C.; ROMAGNA, G. et al. *Toxoplasma gondii* seropositivity and risk factors in pregnant women followed up by the Family Health Strategy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 3, p. 338–342, 2015.

DESMONDS, G.; COUVREUR, J. Congenital Toxoplasmosis: A prospective Study of 378 Pregnancies. **The New England Journal of Medicine**, v. 290, n. 20, p. 1.110-1.116, 1974

DUBEY, J. P.; LAGO, E. G.; GENNARI, S. M. et al. 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.; JONES, J. L. *Toxoplasma gondii* infection in humans and animals in the United States. **International Journal for Parasitology**, v. 38, n. 11, p. 1257–1278, 2008.

FARQUHAR, H. G.; TURNER, W. M. L. Congenital Toxoplasmosis: report of two cases in twins. **Archives of disease in childhood**, , v. 24, n. 118, p. 137-142, 1949.

FEREZIN, RI; BERTOLINI, DA; DEMARK, IG. Prevalência de sorologia positiva para HIV , hepatite B , toxoplasmose e rubéola em gestantes do noroeste paranaense. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia**, v. 35, n. 2, p. 66–70, 2013.

FIALHO, C. G.; TEIXEIRA, M. C.; ARAUJO, F. A. P. DE. Toxoplasmose animal no Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. September 2008, p. 1–23, 2009.

FLATT, A.; SHETTY, N. Seroprevalence and risk factors for toxoplasmosis among antenatal women in London: A re-examination of risk in an ethnically diverse population. **European Journal of Public Health**, v. 23, n. 4, p. 648–652, 2013.
FONSECA, A. L.; SILVA, R. A.; FUX, B. et al. Epidemiologic aspects of toxoplasmosis and evaluation of its seroprevalence in pregnant women. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 3, p. 357–364, 2012.

GHARAVI, M. J.; OORMAZDI, H.; ROOINTAN, E. S. A. Comparative study on sensitivity and specificity of conventional and unconventional IgG and IgM assays for diagnosis of toxoplasmosis. **Iranian Journal of Public Health**, v. 37, n. 4, p. 42–45, 2008.

GOMES, M. C. O. Sorologia para toxoplasmose. **Revista da Faculdade de Ciências Médicas de Sorocaba**, v. 6, n. 2, p. 8-11. 2004.

GRANDIA, R.; ENTRENA, Á; CRUZ, J. Toxoplasmosis in *Felis catus*: etiology, epidemiology and disease. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**. v. 24, n. 2, p. 131-149, 2013.

HALONEN, S. K.; WEISS, L. M. Toxoplasmosis. **Handbook of clinical neurology**, v. 114, p.125-145, 2014.

HUTCHISON, J. H. Congenital Toxoplasmosis. A reeport of two cases. **Archives of disease in childhood**, v. 24, n. 120, p. 303-308, 1949.

INAGAKI, A. D. DE M.; CARDOSO, N. P.; LOPES, R. J. P. L. et al. Análise espacial da prevalência de toxoplasmose em gestantes de Aracaju, Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 36, n. 12, p. 535–540, 2014.

IPEA. Secretaria de Políticas de Promoção da Igualdade Racial. – Brasília. ASituação social da população negra por estado. **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**, p. 115, 2014.

JACOBS. L.; REMINGTON, J. S.; MELTON, M. L. The Resistance of the Encysted Form of *Toxoplasma gondii*. **The Journal of Parasitology**, v. 46, n. 1, p. 11-21, 1960.

JACOBS, L. Toxoplasmosis: epidemiology and medical importance. **Journal of wild life diseases**, v.6, n.4, 305-312, 1970.

JONES, J. L.; KRUSZON-MORAN, D.; WILSON, M. *Toxoplasma gondii* Infection in the United States, 1999-2000. **Emerging Infectious Diseases**, v. 9, n. 11, p. 1371–1374, 2003.

KINGTON, R. S.; SMITH, J. P. Socioeconomic status and racial and ethnic differences in functional status associated with chronic diseases. **American Journal of Public Health**, v. 87, n. 5, p. 805–810, 1997.

KOCH, M. O.; WEISS, R. R.; CRUZ, A. A. et al. Detection and isolation of *Toxoplasma gondii* from fresh semen of naturally infected dogs in Southern Brazil. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 51, n. 4, p. 550–554, 2016.

LINDSAY, D. S.; DUBEY, J.P.; BUTLER, J.M. et al. Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 73, n. 1–2, p. 27–33, 1997.

LOPES-MORI, F. M. R. et al. Gestacional Toxoplasmosis in Paraná State, Brazil: Prevalence of IgG antibodies and associated risk factors. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 17, n,4, p 405-409, 2013

MAGALDI, C.; ELKIS, H.; PATTOLI, D. et al. Surto de toxoplasmose em um seminário de Bragança Paulista (estado de São Paulo). Aspectos clínicos, sorológicos e epidemiológicos. **Revista de Saúde Pública**, v. 1, n. 2, p. 141-171, 1967.

MAHDY, M. A. K.; ALAREQ, L. M. Q.; ABDUL-GHANI, R. et al. A community-based survey of *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in rural areas of Taiz governorate, Yemen: the risk of waterborne transmission. **Infectious Diseases of**

Poverty, v. 6, n. 1, p. 26, 2017.

MCQUILLAN, G. M.; KRUSZON-MORAN, D.; KOTTIRI, B. J. et al. Racial and ethnic differences in the seroprevalence of 6 infectious diseases in the United States: Data from NHANES III, 1988-1994. **American Journal of Public Health**, v. 94, n. 11, p. 1952–1958, 2004.

MILEWSKA-BOBULA, B.; LIPKA, B.; GOŁĄB, E. et al. Recommended management of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women and their children. **Przegl Epidemiologiczny**, v. 69, p. 291–298, 2015.

MILLAR, P. R.; MOURA, F. L.; BASTOS, O. M. P. et al. Toxoplasmosis-related knowledge among pregnant and postpartum women attended in Public Health Units in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 56, n. 5, p. 433–438, 2014.

MONTOYA, J. G.; REMINGTON, J. S. Clinical Practice: Management of *Toxoplasma gondii* Infection during pregnancy. **Clinical Infectious Diseases**, n. 47, n. 4, p. 554–566, 2008

NAHOULI, H.; ARNAOUT, N. E.; CHALHOUB, E. et al. Seroprevalence of Anti-*Toxoplasma gondii* Antibodies Among Lebanese Pregnant Women. **Vector-Borne and Zoonotic Diseases**, v. 17, n. 12, p. 785–790, 2017.

NASCIMENTO, T. L.; PACHECO, C. M.; SOUSA, F. F. Prevalência de *Toxoplasma gondii* em gestantes atendidas pelo Sistema Único de Saúde. **Ciência & Saúde**, v. 10, n. 2, p. 96–101, 2017.

NOGAREDA, F.; LE STRAT, Y.; VILLENA, I. et al. Incidence and prevalence of *Toxoplasma gondii* infection in women in France, 1980-2020: Model-based estimation. **Epidemiology and Infection**, v. 142, n. 8, p. 1661–1670, 2014.

OI, M.; YOSHIKAWA, S.; MARUYAMA, S. et al. Comparison of *Toxoplasma gondii* seroprevalence in shelter cats and dogs during 1999-2001 and 2009-2011 in Tokyo, Japan. **PLoS ONE**, v. 10, n. 8, p. 1–7, 2015.

PETERSEN, E.; BOROBIO, M. V.; GUY, E. et al. European Multicenter Study of the LIAISON Automated Diagnostic System for Determination of *Toxoplasma gondii* - Specific Immunoglobulin G (IgG) and IgM and the IgG Avidity Index. **Journal of Clinical Microbiology**, v. 43, n. 4, p. 1570–1574, 2005.

RAIDEN GRANDÍA, G.; ÁNGEL ENTRENA, G.; JEDDÚ CRUZ, H. Toxoplasmosis en *Felis catus*: Etiología, epidemiología y enfermedad. **Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú**, v. 24, n. 2, p. 131–149, 2013.

ROBBINS, J. R.; ZELDOVICH, V. B.; POUKCHANSKI, A. et al. Tissue barriers of the human placenta to infection with *Toxoplasma gondii*. **Infection and Immunity**, v. 80, n. 1, p. 418–428, 2012.

ROBERT-GANGNEUX, F.; DARDE, M.-L. Epidemiology of and Diagnostic Strategies

- for Toxoplasmosis. **Clinical Microbiology Reviews**, v. 25, n. 2, p. 264–296, 2012.
- RODRIGUES, J. P.; FREI, F.; NAVARRO I. T. et al. Seroepidemiological analyses of toxoplasmosis in college students. **Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases**, v.21, n. 1, p 1-7, 2015
- ROSTAMI, A.; KARANIS, P.; FALLAHI, S. Advances in serological, imaging techniques and molecular diagnosis of *Toxoplasma gondii* infection. **Infection**, v.46, n. 3, p.303-315, 2018.
- SANTOS, A. F.; FERNANDES, T.; VRIESMANN, L. C. et al. Positivity rate of antibodies anti-*Toxoplasma gondii* in pregnant women from Curitiba-PR. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 11, n.6, p. 138-153, 2017.
- SANTOS, P. C; TELMO, P. L.; LEHMANN, L. M. et al. Risk and other factors associated with toxoplasmosis and toxocariasis in pregnant women from southern Brazil. **Journal of Helminthology**, p. 1–5, 2016.
- SPALDING, S. M.; AMENDOEIRA, M. R. R.; RIBEIRO, L. C. et al. Estudo prospectivo de gestantes e seus bebês com risco de transmissão de toxoplasmose congênita em município do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 4, p. 483-491, 2003.
- TEIMOURI, A.; MODARESSI, M. H.; SHOJAEI, S. et al. Detection of toxoplasma-specific immunoglobulin G in human sera: performance comparison of in house Dot-ELISA with ECLIA and ELISA. **European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases**, v. 37, n. 8, p. 1421-1429, 2018.
- 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.
- VARELLA, I. S.; WAGNER, M. B.; DARELA, A. C. et al. Prevalência de soropositividade para toxoplasmose em gestantes. **Jornal de Pediatria**, v. 79, n. 1, p. 69–74, 2003.
- WALLON, M.; PEYRON, F. Congenital Toxoplasmosis: A Plea for a Neglected Disease. **Pathogens**, v. 7, n. 1, p. 25, 2018.

3 CAPÍTULO III SOROPREVALÊNCIA DA TOXOPLASMOSE EM MULHERES GESTANTES COM OU SEM POSSE DE GATOS E CÃES, AVALIAÇÃO DOS FATORES DE RISCO E COMPARAÇÃO ENTRE A IMUNIDADE DAS GESTANTES E SEUS ANIMAIS.

RESUMO

A toxoplasmose é uma zoonose provocada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* que infecta animais de sangue quente como felinos, cães e homem. A transmissão nos seres humanos ocorre por via oral e transplacentária. Os fatores de risco associados diferem entre países e regiões de um mesmo país, onde clima, hábitos alimentares e sociais são diferentes. Quando a infecção sobrevém durante a gestação pode trazer consequências graves no feto como coriorretinite, falhas no desenvolvimento psicomotor, hidrocefalia e morte. Os gatos são importantes na transmissão devido a liberação de oocistos nas fezes e cães podem servir como hospedeiros mecânicos e transmitir oocistos através do pelo e da saliva. Nota-se nos últimos anos um convívio cada vez mais estreito entre seres humanos e estes animais. O presente trabalho objetivou determinar a soroprevalência da toxoplasmose em 100 gestantes atendidas no Hospital Universitário Mário Palmério e seus respectivos gatos e cães e correlacionar com os fatores de risco. Pesquisa de anticorpos IgG e IgM anti - *T. gondii* nas mulheres gestantes foi realizada por quimioluminescência amplificada. Para a pesquisa de IgG no gatos e cães utilizou-se a Reação de Imunofluorescência Indireta (RIFI). Os fatores de risco para gestantes (dados sociais, hábitos alimentares e de higiene, dados obstétricos, posse de gatos e cães) e seus animais (alimentação, acesso á rua, situação reprodutiva) foram avaliados e correlacionados com suas respectivas sorologias. Posteriormente comparou-se a imunidade das gestantes com a dos seus gatos e cães. Foi encontrada soropositividade de 51,0% (51/100) nas gestantes, de 43,75% (7/16) nos gatos e de 36,0% (36/100) nos cães. Observou-se elevada prevalência de gestantes não reativas com idade ≤ 30 anos (83,67% - 41/49). A maioria dos gatos (56,25% - 9/16) e cães (64% - 64/100) foram não reativos e o acesso á rua foi associado com maior reatividade á infecção em cães (80,55% - 29/36) ($p < 0,05$). Neste contexto, pode-se concluir que possivelmente as gestantes reativas

não adquiriram a doença dos seus animais, uma vez que a maioria delas possuía gatos (57,14% - 4/7) e cães (55,17% 16/29) não reativos.

Palavras chaves: Toxoplasmose. Gestantes. Cães. Soroprevalência.

ABSTRACT

Toxoplasmosis is a zoonotic disease caused by the protozoan *Toxoplasma gondii* that infects warm-blooded animals such as cats, dogs and humans. Transmission in humans occurs orally and transplacentally. The associated risk factors differ between countries and regions of the same country, where climate, food and social habits are different. When infection occurs during gestation it can have serious fetal consequences such as chorioretinitis, failure of psychomotor development, hydrocephalus, and death. Cats represent are important in transmission due to the release of oocysts in the faeces and dogs can serve as mechanical hosts and transmit oocysts through hair and saliva. In recent years an increasingly close relationship has been observed between humans and these animals. The present study aimed to determine the seroprevalence of toxoplasmosis in 100 pregnant women attended at the University Hospital Mário Palmério and their respective cats and dogs and to correlate with the risk factors. Research of IgG and IgM anti - *T.gondii* antibodies in pregnant women was performed by amplified chemiluminescence. IgG in cats and dogs was used as the Indirect Immunofluorescence Reaction (IFR). Risk factors for pregnant women (social data, eating and hygiene habits, obstetric data, possession of cats and dogs) and their animals (feeding, street access, reproductive status) were evaluated and correlated with their respective serologies. Subsequently, the immunity of pregnant women was compared with that of their cats and dogs. Seropositivity was found in 51.0% (51/100) of pregnant women, 43.75% (7/16) in cats and 36.0% (36/100) in dogs. There was a high prevalence of non-reactive pregnant women aged ≤ 30 years (83.67% - 41/49). Most cats (56.25% - 9/16) and dogs (64% - 64/100) were non-reactive and access to the street was associated with higher reactivity to infection in dogs (80.55% - 29/36) ($p < 0.05$). In this context, it can be concluded that the reactive pregnant women probably did not acquire the disease of their animals, since the majority of them had cats (57.14% - 4/7) and dogs (55.17% 16/29) did not reactive.

Keywords: Toxoplasmosis. Pregnant women. Cats. Dogs. Seroprevalence.

3.1 INTRODUÇÃO

A toxoplasmose é uma zoonose que atinge animais de sangue quente como felinos, cães e o homem e cujo agente etiológico é um coccídeo do filo Apicomplexa, o *Toxoplasma gondii* (JACOBS, 1970; FRENKEL, 1973; RODRIGUES et al., 2015).

O parasita pode se apresentar nas formas de taquizoíto, bradizoíto e esporozoíto e possui ciclo sexuado que ocorre nos enterócitos dos felídeos (hospedeiros definitivos) levando a formação de oocistos que serão eliminados nas fezes por até vinte e um dias (HUTCHISON; DUNACHIE; WORK; 1968; DUBEY; MILLER; FRENKEL, 1970; DUBEY; FRENKEL, 1972; BANETH et al., 2016)

Estes oocistos contaminarão outros animais onde ocorrerá o ciclo assexuado nas células de tecidos extra intestinais (FRENKEL; DUBEY; MILLER, 1970; JACOBS, 1974; AHMAD et al., 2014; CERRO et al., 2014).

A toxoplasmose nos seres humanos na maioria das vezes é assintomática e sua incidência varia de 5 a 10% na população mundial, sendo que em mulheres grávidas o risco de infecção primária na gestação é de 0,1 a 1%, e o risco de infecção transplacentária é de até 40% (MILEWISK-BOBULA et al., 2015).

A transmissão depende de vários fatores como ingestão de carne crua ou malpassada contendo cistos com bradizoítos, ingestão de água e alimentos contaminados com oocistos eliminados pelas fezes dos gatos, através da passagem de taquizoítos pela placenta, transfusão de sangue e transplante de órgãos (JACOBS; REMINGTON; MELTON, 1960; FRENKEL; DUBEY; MILLER, 1969; KEAN; KIMBAL; CHRISTENSON, 1969 MILLAR et al., 2014).

Felinos podem se contaminar através da ingestão de restos de carne crua encontrados no lixo de áreas urbanas, contaminados com os cistos de *T. gondii* ou através da ingestão de pássaros e roedores caçados ao se ter acesso a ambientes externos, tanto na área rural quanto urbana (DUBEY, MILLER, FRENKEL, 1970; BRAGA et al., 2012).

Os cães, por sua vez, podem servir como hospedeiros mecânicos pois transmitem o protozoário através do pelo e da saliva, devido ao hábito de cheirar

e rolar em fezes (FRENKEL; PARKER, 1996; LINDSAY et al, 1997; OI et al., 2015; RAIMUNDO et al., 2015).

O crescente contato do ser humano com o gato doméstico, que hoje vive em apartamentos e em estreita relação com o homem configura esta espécie como um fator importante de transmissão da toxoplasmose para o homem (CHOMEL; SUN, 2011; CRUZ et al., 2011).

Segundo Jackson; Hutchison; Siim (1987), Garcia; Navarro (1999) e Rufollo et al. (2016) a presença de infecção em cães serve como uma referência da contaminação ambiental e humana, por dividirem o mesmo habitat.

Quando a infecção é adquirida nos dois primeiros trimestres da gestação ocasiona sintomas graves no feto, como coriorretinite, micro e macrocefalia, calcificações cerebrais, falhas no desenvolvimento psicomotor e ocasionalmente morte (SPALDING et al., 2003; DE QUADROS et al., 2015).

A soroprevalência de toxoplasmose em mulheres grávidas tem uma ampla variação de acordo com os países e regiões, sendo que no Brasil esta incidência varia de 56,4 a 91,6% (CÂMARA; SILVA; CASTRO, 2015).

Num estudo realizado em Niterói-R.J. com 400 mulheres, sendo 276 gestantes (69%) e 124 (31%) no pós-parto encontrou-se que apenas 111 (27,8%) tinham algum conhecimento sobre a doença e 289 (72,2%) nunca tinham ouvido falar sobre toxoplasmose e os fatores de risco para transmissão (MILLAR et al., 2014).

De uma maneira geral, no entanto faltam dados de prevalência a nível estadual e municipal tanto nas mães quanto nos filhos e sobre os principais fatores envolvidos na transmissão, para que possa ser instituído um programa de tratamento e conscientização da população quanto aos fatores de risco (CÂMARA; SILVA; CASTRO, 2015).

Nota-se que nos últimos anos tem ocorrido um convívio cada vez mais frequente entre seres humanos, cães e gatos, sendo que atualmente a convivência entre estas três espécies é muito estreita.

Neste contexto o presente trabalho objetivou determinar a prevalência de toxoplasmose nas gestantes atendidas no Hospital Universitário Mário Palmério em Uberaba-MG em 2017 correlacionando com a incidência da doença em seus gatos e cães e deste modo esclarecer sobre a importância ou não destas espécies como fatores de risco na transmissão da doença.

3.2 OBJETIVOS

3.2.1 Objetivo geral

Determinar a soroprevalência da toxoplasmose em mulheres gestantes e nos seus gatos e cães, avaliar os fatores de risco para ambos e comparar a imunidade das gestantes com a destes animais.

3.2.2 Objetivos específicos

- Determinar a prevalência de anticorpos IgM e IgG em mulheres gestantes;
- Determinar os fatores de risco relacionados a toxoplasmose em mulheres gestantes;
- Determinar a prevalência de anticorpos IgG nos gatos e cães;
- Determinar os fatores de risco relacionados a toxoplasmose em gatos e cães;
- Correlacionar a soroprevalência de anticorpos IgM e IgG nas mulheres gestantes com a sorologia dos seus gatos e cães;
- Correlacionar os fatores de risco com a soroprevalência da toxoplasmose em mulheres gestantes;
- Correlacionar os fatores de risco com a soroprevalência da toxoplasmose em gatos e cães.

3.3 MATERIAIS E MÉTODOS

Todas as ações foram aprovadas pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade de Uberaba processo nº 019/2016 e pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade de Uberaba parecer nº 1.870.205.

3.3.1 Determinação tamanho da amostra

O cálculo da amostragem foi feito segundo Thrusfield (2004). Para determinação do tamanho da amostra (n) admitiu-se uma prevalência esperada da doença em gestantes de 49,5% (FONSECA et al., 2012), um nível de confiança de 95% e uma variação de 5%.

A fórmula utilizada, segundo Thrusfield (2004) está apresentada abaixo:

$$N = P \cdot (100 - P) \cdot g^2 / (e \cdot P / 100) \cdot 2$$

Onde:

N = número de amostras a serem utilizadas

g² = fator determinante do grau de confiança (1,96² = 3,84)

P = prevalência estimada (49,5%)

e = margem de erro admissível (20,00%)

Assim,

$$N = 49,5 \cdot (100 - 49,5) \cdot 3,84 / (20 \cdot 49,5 / 100) \cdot 2$$

$$N = 97,93 \text{ amostras}$$

Substituindo os valores na fórmula, obteve-se amostragem de 97,03 e assim estipulou-se que seriam avaliados 100 indivíduos.

3.3.2 Pesquisa gestantes

3.3.2.1 Critério de inclusão

Utilizou-se como critério de inclusão ter mais de 18 anos, ter realizado os exames sorológicos para toxoplasmose, concordar em participar da pesquisa através de assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (ANEXO A) e responder a questionário epidemiológico (ANEXO B).

3.3.2.2 Sorologia para toxoplasmose

Os exames foram realizados no Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário Mário Palmério pelo método de quimioluminescência amplificada (Ortho Clinical), conforme preconizado pelo fabricante. Os resultados foram obtidos através de relatórios extraídos do software Soul MV – versão SMA-PEP.02.072.2.

A interpretação quanto ao perfil imunológico foi feita conforme critério definido por Gomes (2004), modificado de Brasil (2006) com alterações.

- Gestantes não reativas (GNR): gestantes com IgM não reativa ($< 0,80$ UI/mL) e IgG não reativa ($\leq 3,99$ UI/mL);
- Gestantes reativas (GR): gestantes com IgM não reativa ($< 0,80$ UI/mL) e IgG reativa ($> 8,0$ UI/mL);
- Gestantes inconclusivas (GINC) : Gestantes com IgM indeterminada ($0,8 - 1,2$ UI/mL) ou não reativa ($< 0,80$ UI/mL) e/ou IgG indeterminada ($4,0 - 7,99$ UI/mL);
- Gestantes com possível infecção ativa (GPIA): IgM reativa ($>1,2$ UI/mL) associada ou não a IgG reativa ($> 8,0$ UI/mL).

3.3.2.3 Dados epidemiológicos

Os resultados de exames para toxoplasmose das gestantes participantes foram correlacionados com fatores de risco como idade das pacientes, tempo de gestação, grau de escolaridade, consumo de carne crua ou mal passada, de leite cru, de água não filtrada ou fervida além de manuseio de carne crua, hábitos de jardinagem, presença de cães e gatos na residência, alimentação e modo de vida dos mesmos (ANEXO B).

3.3.3 Pesquisa gatos e cães

3.3.3.1 Coleta de material biológico

A coleta de sangue de 16 gatos e 100 cães foi realizada na residência das gestantes após contenção mecânica dos animais.

Realizou-se assepsia com álcool 70% (Prolink[®]) e por punção da veia jugular ou cefálica coletou-se 4 mL de sangue utilizando seringas descartáveis de 5 mL (BD Plastipak[®]), agulhas descartáveis de 25x0,70 mm (BD Precision Glide[®]) e frasco de coleta a vácuo sem anticoagulante (Labor Import[®]).

As 116 amostras foram identificadas e acondicionadas em caixa de isopor com gelo e enviadas ao Laboratório de Medicina Preventiva do Hospital Veterinário de Uberaba para centrifugação (1.500g por 10 minutos) para obtenção do soro.

Os soros foram condicionados em eppendorfs devidamente identificados e congelados a -20°C para posterior realização de sorologia para toxoplasmose.

3.3.3.2 Teste de Imunofluorescência Indireta:

O teste de fluorescência para detectar anticorpos anti-*T. gondii* foi realizado

conforme metodologia descrita por Compton et al. (2001).

No momento da reação, as lâminas contendo o antígeno de *T. gondii*, cedidas gentilmente pelo Prof. Dr. Ricardo Wagner de Almeida Vitor da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foram retiradas do freezer e secas a 37°C por cinco minutos.

Os soros foram diluídos de 1:64 até 1:2048, distribuídos nas lâminas contendo o antígeno e incubadas por 30 minutos à 37°C.

Em seguida foram realizadas três imersões durante cinco minutos cada uma delas em PBS pH 7,2 (Fosfato de sódio monobásico (NaH₂PO₄) 0,256%, Fosfato de sódio dibásico (Na₂HPO₄) 1,178%, NaCl 8,76% e água destilada qsp 100mL) e posteriormente secagem à temperatura ambiente.

Foi adicionado o conjugado anti-IgG de acordo com a espécie (felino ou canino) marcado com Isotiocianato de Fluoresceína (Sigma®) na diluição recomendada pelo fabricante (1:200) em azul de Evans® (1:50 em PBS Tween 20®) e incubada por mais 30 minutos em estufa a 37°C.

Realizaram-se novamente três imersões de cinco minutos em PBS e secagem em temperatura ambiente. Posteriormente, as lâminas foram cobertas com glicerina tamponada e lamínulas e a leitura foi realizada em microscópio de epifluorescência (Nikon EclipseE200®), em aumento de 400X.

Foram consideradas reagentes as reações com fluorescência com títulos \geq 1:64 (OI et al., 2015) para ambas as espécies. Soros de gatos e cães infectados e não infectados com *T. gondii* foram utilizados como controles positivos e negativos respectivamente na diluição 1:64.

3.3.3.3 Teste de avidéz de IgG

Os soros de gatos e cães reativos na diluição de 1:512(n=4) foram novamente submetidos a técnica de RIFI como descrito no item 3.3.2. As reações foram realizadas em duplicatas para comparação da fluorescência dos soros tratados ou não com ureia 6M.

3.3.3.4 Dados epidemiológicos

Foram avaliados o modo de alimentação dos gatos e cães, (ração, comida caseira, carne crua), status reprodutivo (castrados ou não) e acesso à rua.

3.3.4 Análise estatística

Os dados sorológicos e epidemiológicos obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística pelo teste do Qui-quadrado, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$), através do software Statistica 10.0 (Statsoft, Tulsa, OK, 2011).

3.4 RESULTADOS

3.4.1 Gestantes

3.4.1.1 Perfil sorológico

Analisando os títulos de reatividades de IgG e IgM das gestantes acompanhadas notou-se variação respectivamente de <0,10 a >500 UI/mL e de <0,10 a 26,40 UI/mL. A distribuição dos títulos de reatividade em relação as gestantes não reativas (GNR), reativas (GR) e com possível infecção ativa (GPIA) está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Distribuição dos resultados para sorologia de IgG e IgM das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de maio a setembro de 2017 em relação aos grupos de gestantes não reativas (GNR), reativas (GR) e com possível infecção ativa (GPIA).

Perfil imunológico	Variação de títulos(UI/mL)	
	IgG	IgM
GNR	< 0,10 a 0,20	< 0,10 a 0,49
GR	15,40 a > 500	0,05 a 0,69
GPIA	0,09 a > 500	3,70 a 26,40

Analisando o perfil de anticorpos IgG e IgM anti-*T. gondii* das 100 gestantes notou-se maior percentual de gestantes reativas (51,0% - 51/100) (TABELA 2).

Tabela 2: Perfil imunológico das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério entre os meses de maio a setembro de 2017

Parâmetros (gestantes)	n	%
<i>Perfil imunológico</i>		
GNR	47/100	47,00%
GR	51/100	51,00%
GPIA	2/100	2,00%

Devido ao pequeno número de GPIA (n=2) não foi possível realizar análise estatística deste grupo. Considerando que provavelmente antes de estarem com possível infecção ativa elas eram não reativas, para fins estatísticos foram colocadas no grupo GNR.

Portanto de agora em diante haverá somente dois grupos: GR (gestantes reativas e GNR (gestantes não reativas).

3.4.1.2 Fatores de risco

3.4.1.2.1 Parâmetros sociais:

Notou-se que 60,00% (60/100) das gestantes tinham entre 21 a 30 anos de idade e 36,00% (36/100) haviam completado o ensino médio (TABELA 3).

Não houve diferença estatística entre GNR e GR em relação a idade e ao nível de escolaridade (TABELA. 3).

Tabela 3: Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério de maio a setembro de 2017 e perfil imunológico das mesmas em relação aos grupos de idade e ao nível de escolaridade. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.

Parâmetros	Gestantes analisadas (%/n)	Perfil imunológico das gestantes		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
		GNR (49) IgG - IgM -	GR (51) IgG + IgM -		
<i>Idade (anos)</i>					
até 20	16,00% (16/100)	20,41% (10/49)	11,76% (6/51)	0,52 (0,17-1,56)	0,244
21-30	60,00% (60/100)	63,27%(31/49)	56,86% (29/51)	0,77 (0,34-1,71)	0,514
31-45	24,00% (24/100)	16,33% (8/49)	31,37% (16/51)	2,34 (0,90-6,13)	0,083
<i>Grau de escolaridade</i>					
analfabeta	1,00% (1/100)	2,04%(1/49)	0,00% (0/51)	0,31 (0,01-7,89)	0,481
fundamental incompleto	11,00% (11/100)	12,24% (6/49)	9,80% (5/51)	0,78 (0,22-2,74)	0,697
fundamental completo	14,00% (14/100)	14,29% (7/49)	13,73% (7/51)	0,95 (0,31-2,95)	0,936
médio incompleto	29,00% (29/100)	30,61% (15/49)	27,45% (14/51)	0,86 (0,36-2,04)	0,728
médio completo	36,00% (36/100)	32,65% (16/49)	39,22% (20/51)	1,33 (0,59-3,02)	0,495
superior incompleto	4,00% (4/100)	4,08% (2/49)	3,92% (2/51)	0,96 (0,13-7,09)	0,967
superior completo	5,00% (5/100)	4,08% (2/49)	5,88% (3/51)	1,47 (0,23-9,19)	0,681

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado (p<0,05)

3.4.1.2.2 Parâmetros alimentares e de higiene:

Observou-se que a maioria das gestantes não consumiam carne crua ou mal-passada (69,00% - 69/100), não tinham hábito de congelar a carne antes de cozinhar (62,00% - 62/100) e não tomavam água filtrada ou fervida (64,00% - 64/100) (TABELA 4).

No entanto 94,00% (94/100) ferviam o leite antes de tomar, 50,00% (50/100) comiam frutas e verduras fora de casa e 70,00% tinham o hábito de provar a comida ao cozinhar (TABELA 4).

Notou-se que 94,00% (94/100) das gestantes lavavam frutas e verduras antes de comer e que a higienização das mãos após manipulação de carne crua e sempre antes de comer era realizada respectivamente por 86,00% (86/100) e 68,00% (68/100) delas (TABELA 4).

O manuseio de terra de hortas e jardins era realizado por 12,00% (12/100) das gestantes (TABELA 4).

Entre os grupos GNR e GR respectivamente 32,65% (16/49) e 29,41% (15/51) consumiam carne crua, 59,18% (29/49) e 64,71% (33/51) consumiam a carne fresca sem congelamento prévio, 65,31% (32/49) e 74,51% (38/51) tinham o hábito de provar a comida ao cozinhar (TABELA 4).

O consumo de água não filtrada ou fervida entre os grupos GNR e GR era respectivamente de 57,14% (28/49) e 70,59% (36/51), de leite cru 6,12% (3/49) e 5,88% (3/51), de frutas e verduras fora de casa 46,94% (23/49) e 52,94% (27/51) (TABELA 4).

Na análise do comportamento dos grupos GNR e GR respectivamente 95,92% (47/49) e 92,16% (47/51) lavavam as frutas antes de comer, 83,67% (41/49) e 88,24% (45/51) lavavam as mãos após manipulação de carne crua, 75,51% (37/49) e 60,78% (31/51) as lavavam sempre antes de comer, 12,24% (6/49) e 11,76% (6/51) tinham o hábito de manusear terra (TABELA 4).

Não houve diferença entre os grupos para nenhum dos parâmetros alimentares e de higiene ($p > 0,05$) (TABELA 4).

Tabela 4: Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério de maio a setembro 2017 e perfil imunológico das mesmas em relação aos hábitos alimentares e de higiene. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.

Parâmetros	Gestantes analisadas (%/n)	Perfil imunológico das gestantes		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
		GNR (49) IgG - IgM -	GR (51) IgG + IgM -		
<i>Consumo de carne crua ou mal passada</i>					
Sim	31,00% (31/100)	32,65% (16/49)	29,41% (15/51)	0,86 (0,37-2,01)	0,726
Não	69,00% (69/100)	67,35% (33/49)	70,59% (36/51)		
<i>Consumo de carne fresca sem congelamento</i>					
Sim	62,00% (62/100)	59,18% (29/49)	64,71% (33/51)	1,26 (0,56-2,84)	0,570
Não	38,00% (38/100)	40,82% (20/49)	35,29% (18/51)		
<i>Consumo de água filtrada ou fervida</i>					
Sim	36,00% (36/100)	42,86% (21/49)	29,41% (15/51)	0,56 (0,24-1,27)	0,163
Não	64,00% (64/100)	57,14% (28/49)	70,59% (36/51)		
<i>Consumo de frutas e verduras fora de casa</i>					
Sim	50,00% (50/100)	46,94% (23/49)		1,27 (0,58-2,79)	0,549
Não	50,00% (50/100)	53,06% (26/49)	47,06% (24/51)		
<i>Consumo de leite cru</i>					
Sim	6,00% (6/100)	6,12% (3/49)	5,88% (3/51)	0,96 (0,18-4,99)	0,960
Não	94,00% (94/100)	93,88% (46/49)	94,12% (48/51)		
<i>Lavagem de frutas e verduras antes de comer</i>					
Sim	94,00% (94/100)	95,92% (47/49)	92,16% (47/51)	0,50 (0,09-2,86)	0,436
Não	6,00% (6/100)	4,08% (2/49)	7,84% (4/51)		
<i>Hábito de provar comida ao cozinhar</i>					
Sim	70,00% (70/100)	65,31% (32/49)	74,51% (38/51)	1,55 (0,66-3,68)	0,317
Não	30,00% (30/100)	34,69% (17/49)	25,49% (13/51)		
<i>Higienização das mãos após manipulação de carne crua</i>					
Sim	86,00% (86/100)	83,67% (41/49)	88,24% (45/51)	1,46 (0,47-4,57)	0,513
Não	14,00% (14/100)	16,33% (8/49)	11,76% (6/51)		
<i>Higienização das mãos sempre antes de comer</i>					
Sim	68% (68/100)	75,51% (37/49)	60,78% (31/51)	0,50 (0,21-1,19)	0,117
Não	32% (32/100)	24,49% (12/49)	39,22% (20/51)		
<i>Hábito de manusear terra (hortas e jardins)</i>					
Sim	12% (12/100)	12,24% (6/49)	11,76% (6/51)	0,96 (0,29-3,19)	0,941
Não	88% (88/100)	87,76% (43/49)	88,24% (45/51)		

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado (p<0,05)

3.4.1.2.3 Parâmetros quanto a posse de gatos e cães e modo de criação dos mesmos

Entre as gestantes 87,00% (87/100) não possuíam gatos, 71,00% (71/100) não visitavam pessoas que possuíam gatos, mas 73,00% (73/100) relataram a presença dos animais na redondeza (TABELA 5).

Quanto as 13,00% (13/100) de gestantes que possuíam gatos, 76,92% (10/13) não ofereciam caixa de areia para os animais, 61,54% (8/13) os alimentavam somente com ração, 53,85% (7/13) não ofereciam carne crua, 84,61% (11/13) não possuíam gatos castrados e 84,61% (11/13) permitiam o acesso dos animais a rua (TABELA 5).

Notou-se que ao se correlacionar as GNR e GR em relação ao contato com gatos e modo de criação dos mesmos não houve diferença estatística entre os dois grupos (p>0,05) (TABELA 5).

Tabela 5: Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 e perfil imunológico das mesmas quanto a posse de gatos e modo de criação dos mesmos. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.

Parâmetros	Gestantes analisadas (%/n)	Perfil imunológico das gestantes		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
		GNR (49) IgG - IgM -	GR (51) IgG + IgM -		
<i>Posse de gatos</i>					
Sim	13,00% (13/100)	6,12% (3 /49)	19,61% (10/51)	3,74 (0,96-14,53)	0,057
Não	87,00% (87/100)	93,88% (46/49)	80,39% (41/51)		
<i>Visita a pessoas com posse de gatos</i>					
Sim	29,00% (29/100)	26,53% (13/49)	31,37%(16/51)	1,27 (0,53-3,01)	0,594
Não	71,00% (71/100)	73,47% (36/49)	68,63%(35/51)		
<i>Presença de gatos na redondeza</i>					
Sim	73,00% (73/100)	73,47% (36/49)	72,55%(37/51)	0,95 (0,39-2,31)	0,917
Não	27,00% (27/100)	26,53% (13/49)	27,45%(14/51)		
<i>Presença caixa de areia gatos</i>					
Sim	23,01% (3/13)	0,00% (0/3)	30,00%(3/10)	3,27 (0,13-82,04)	0,472
Não	76,92% (10/13)	100,00% (3/3)	70,00%(7/10)		
<i>Alimentação gatos</i>					
Comida caseira	38,46% (5/13)	0,00% (0/3)	50,00%(5/10)	7,00 (0,29-170,06)	0,232
Ração	61,54% (8/13)	100,00% (3/3)	50,00%(5/10)		
<i>Oferecimento carne crua</i>					
Sim	46,15% (6/13)	66,67% (2/3)	40,00%(4/10)	0,33 (0,02-5,03)	0,428
Não	53,85% (7/13)	33,33% (1/3)	60,00%(6/10)		
<i>Castração</i>					
Sim	15,38% (2/13)	33,33% (1/3)	10,00%(1/10)	0,22 (0,01-5,27)	0,352
Não	84,61% (11/13)	66,67% (2/3)	90,00%(9/10)		
<i>Acesso á rua dos gatos</i>					
Sim	84,61% (11/13)	66,67% (2/3)	90,00%(9/10)	4,50 (0,19-106,83)	0,352
Não	15,38% (2/13)	33,33%(1/3)	10,00%(1/10)		

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado (p<0,05)

Observou-se que 59,00% (59/100) das gestantes possuíam cães e que a maioria delas os alimentavam somente com ração (69,49% - 41/59), não ofereciam carne crua aos animais (83,05% - 49/59), não possuíam cães castrados (98,30% - 58/59) e permitiam o acesso deles a rua (62,72% - 37/59) (TABELA 6).

Ao se comparar os grupos GNR e GR em relação a posse de cães e o modo de criação dos mesmos não houve diferença entre os dois. (p>0,05) (TABELA 6).

Tabela 6: Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério no ano de 2017 e perfil imunológico das mesmas em relação a posse de cães e modo de criação dos mesmos. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.

Parâmetros	Gestantes analisadas (% / n)	Perfil imunológico das gestantes		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
		GNR (49) IgG - IgM -	GR (51) IgG + IgM -		
<i>Posse de cães</i>					
Sim	59,00% (59/100)	61,22%(30/49)	56,86% (29/51)	0,83 (0,38-1,85)	0,658
Não	41,00% (41/100)	38,78% (19/49)	43,14% (22/51)		
<i>Alimentação dos cães</i>					
Ração	69,49% (41/59)	70,00% (21/30)	68,97% (20/29)	0,95 (0,31-2,88)	0,931
Comida caseira	30,51% (18/59)	30,00% (9/30)	31,03% (9/29)		
<i>Ingestão de carne crua</i>					
Sim	16,95% (10/59)	20,00% (6/30)	13,79% (4/29)	0,64 (0,16-2,55)	0,527
Não	83,05% (49/59)	80,00% (24/30)	86,21% (25/29)		
<i>Castração</i>					
Sim	1,69% (1/59)	0,00%(0/30)	3,45% (1/29)	3,21 (0,13-82,07)	0,481
Não	98,30% (58/59)	100,00% (30/30)	96,55% (28/29)		
<i>Acesso à rua dos cães</i>					
Sim	62,72% (37/59)	60,00% (18/30)	65,52% (19/29)	1,27 (0,44-3,65)	0,661
Não	37,30% (22/59)	40,00% (12/30)	34,48% (10/29)		

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado ($p < 0,05$).

3.4.1.2.4 Parâmetros obstétricos

Na análise dos parâmetros obstétricos notou-se que 42,00% (42/100) das gestantes encontravam-se no segundo trimestre de gestação 47,00% (47/100) tinham passado por uma ou duas consultas pré-natais e 2% (2/100) sofreram aborto (TABELA 7).

A porcentagem de GNR e GR em relação aos parâmetros obstétricos não apresentou diferença em nenhum dos fatores estudados ($p > 0,05$) (TABELA 7).

Tabela 7: Quantidade de gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério de maio a setembro de 2017 e perfil imunológico das mesmas em relação aos parâmetros obstétricos. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.

Parâmetros	Gestantes analisadas (%/n)	Perfil imunológico das gestantes		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
		GNR (49) IgG - IgM -	GR (51) IgG + IgM -		
<i>Período de gestação</i>					
Primeiro trimestre	38,00% (38/100)	38,78% (19/49)	37,25% (19/51)	1,26 (0,57-2,78)	0,570
Segundo trimestre	42,00% (42/100)	36,73% (18/49)	47,06% (24/51)	1,54 (0,69-3,44)	0,295
Terceiro trimestre	18,00% (18/100)	22,45% (11/49)	13,73% (7/51)	0,55 (0,19-1,56)	0,259
<i>Número de consultas pré-natais</i>					
Zero	17,00% (17/100)	16,33% (8/49)	17,65% (9/51)	1,10 (0,39-3,12)	0,861
1 a 2	47,00% (47/100)	46,94% (23/49)	47,06% (24/51)	1,00 (0,46-2,20)	0,990
3 a 5	28,00% (28/100)	28,57% (14/49)	27,45% (14/51)	0,95 (0,40-2,26)	0,901
Mais de 5	8,00% (8/100)	8,16% (4/49)	7,84% (4/51)	0,96 (0,23-4,06)	0,953
<i>Aborto</i>					
Sim	2,00% (2/100)	2,04% (1/49)	1,96% (1/51)	0,96 (0,06-15,79)	0,977
Não	98,00% (98/100)	97,96% (48/49)	98,04% (50/51)		

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado ($P < 0,05$).

3.4.2 Gatos

3.4.2.1 Perfil Sorológico e fatores de risco

Houve prevalência de gatos com títulos de IgG igual a 64 (18,75% - 3/16) (TAB. 8). Os gatos com sorologia $\geq 1:512$ (18,75% - 3/16) foram submetidos ao teste de avidéz de IgG e continuaram reativos nas diluições 1:512 (FIGURA 1), 1:1024 e 1:2048.

Tabela 8: Percentual de gatos pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 quanto a reatividade de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em diferentes titulações no exame de RIFI (Reação de Imunofluorescência indireta).

Parâmetro	Titulação de anticorpos					
	64	128	256	512	1024	2048
IgG reativa ($\geq 1:64$)	18,75% (3/16)	6,25% (1/16)	0,00% (0/16)	6,25% (1/16)	6,25% (1/16)	6,25% (1/16)

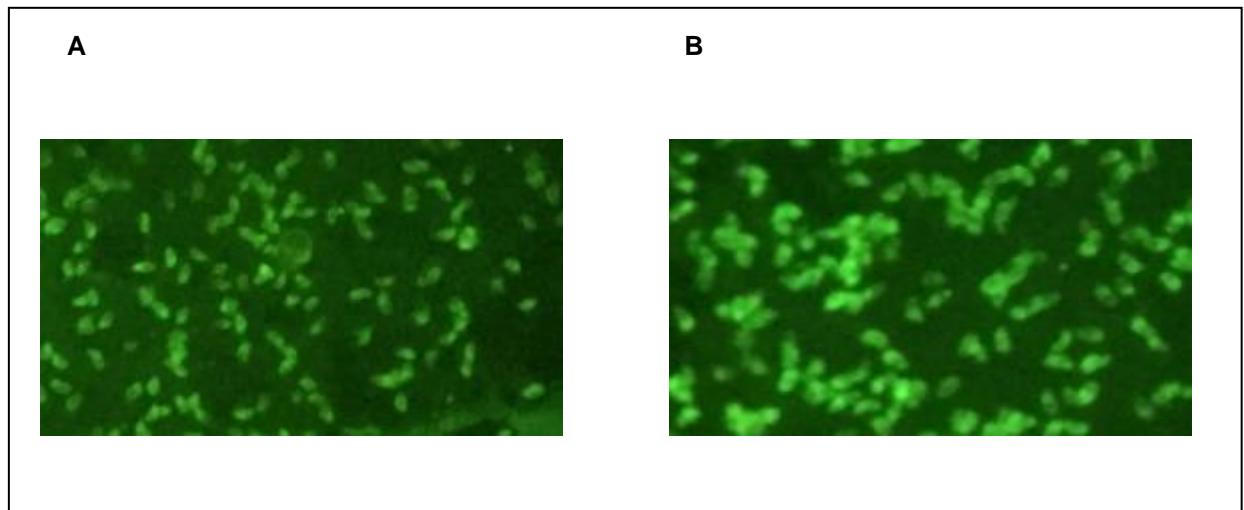


Figura 1: Imagem microscópica de taquizoítos de *Toxoplasma gondii* após Reação de Imunofluorescência indireta na diluição 1:512 sem tratamento com uréia 6M (A) e com tratamento com uréia 6M (B).

Na análise dos gatos pertencentes as gestantes notaram-se que 56,25% (9/16) deles eram não reativos para anticorpos IgG anti-*T. gondii* (TABELA 9).

Tabela 9: Perfil imunológico dos gatos pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 quanto a reatividade de anticorpos IgG anti-*T. gondii* no exame de RIFI (Reação de Imunofluorescência indireta).

Reatividade de IgG	n	%
Não reativa (< 1:64)	9	56,25%
Reativa (≥ 1:64)	7	43,75%

Não houve diferença quanto aos fatores de risco em relação aos grupos de gatos com IgG reagente e não reagente ($p > 0,05$) (TABELA 10).

Tabela 10: Perfil imunológico dos gatos pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 em relação a alimentação e modo de criação dos mesmos.

Parâmetros	Gatos analisados (% / n)	Perfil imunológico dos gatos		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
		IgG não reagente (n=9)	IgG reagente (n=7)		
Caixa de areia					
Sim	18,75% (3/16)	11,11% (1/9)	28,57% (2/7)	3,20 (0,23-45,19)	0,389
Não	81,25% (13/16)	88,89% (8/9)	71,43% (5/7)		
Alimentação					
Ração	62,50% (10/16)	66,67% (6/9)	57,14% (4/7)	0,67 (0,09-5,13)	0,697
Comida caseira	37,50% (6/16)	33,33% (3/9)	42,86% (3/7)		
Carne crua					
Sim	50% (8/16)	44,44% (4/9)	57,14% (4/7)	1,67 (0,23-12,22)	0,615
Não	50% (8/16)	55,56% (5/9)	42,86% (3/7)		
Castração					
Sim	6,25% (1/16)	11,11% (1/9)	0,00% (0/7)	0,38 (0,01-10,74)	0,569
Não	93,75% (15/16)	88,89% (8/9)	100,00% (7/7)		
Acesso à rua					
Sim	68,75% (11/16)	66,67% (6/9)	71,43% (5/7)	1,25 (0,15-10,70)	0,839
Não	31,25% (5/16)	33,33% (3/9)	28,57% (2/7)		

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado. $P < 0,05$

3.4.3 Cães

3.4.3.1 Perfil Sorológico e fatores de risco

A titulação 64 (61,11% - 22/36) prevaleceu nos exames dos cães em relação aos outros títulos (TABELA 11). Os cães que tiveram sorologia $\geq 1:512$ (11,11% - 4/36) foram submetidos ao teste de avidéz de IgG e continuaram reativos nas diluições 1:512, 1:1024 e 1:2048.

Tabela 11: Percentual de cães pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 quanto a reatividade de anticorpos IgG anti-*T. gondii* em diferentes titulações no exame de RIFI (Reação de Imunofluorescência indireta).

Parâmetros	Titulação de anticorpos					
	64	128	256	512	1024	2048
IgG reativa ($\geq 1:64$)	61,11% (22/36)	22,22% (08/36)	5,55% (2/36)	5,55% (2/36)	2,78% (1/36)	2,78% (1/36)

Na análise dos cães pertencentes as gestantes notaram-se que 64,00% (64/100) deles eram não reativos para anticorpos IgG anti-*T. gondii* (TABELA 12).

Tabela 12: Percentual de cães pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 quanto a reatividade de anticorpos IgG anti-*T. gondii* no exame de RIFI (Reação de Imunofluorescência indireta).

Reatividade de IgG dos cães	n	%
Não reativa ($< 1:64$)	64	64,00%
Reativa ($\geq 1:64$)	36	36,00%

Comparando-se os grupos de cães reativos e não reativos em relação aos fatores de risco observou-se que a reatividade estava associada ao acesso à rua ($p < 0,05$) (TABELA 13).

Tabela 13: Perfil imunológico dos cães pertencentes as gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério nos meses de maio a setembro de 2017 em relação a alimentação e modo de criação dos mesmos.

Parâmetros	Cães analisados (%/n)	Perfil imunológico dos cães		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
		Cães (64) IgG < 1:64	Cães (36) IgG $\geq 1:64$		
<i>Alimentação com comida caseira</i>					
Sim	32,00% (32/100)	31,25% (20/64)	33,33% (12/36)	1,10 (0,46-2,63)	0,830
Não	68% (68/100)	68,75(44/64)	66,67% (24/36)		
<i>Alimentação com carne crua</i>					
Sim	18,00 % (18/100)	17,19% (11/64)	19,44% (7/36)	1,16 (0,41-3,32)	0,778
Não	82,00% (82/100)	82,81% (53/64)	80,56% (29/36)		
<i>Castração</i>					
Sim	4,00% (4/100)	3,12% (2/64)	5,55% (2/36)	1,82 (0,25-13,53)	0,552
Não	96,00% (96/100)	96,88% (62/64)	94,45% (34/36)		
<i>Acesso à rua</i>					
Sim	67,00% (67/100)	59,37% (38/64)	80,55% (29/36)	2,83 (1,08-7,44)	0,031*
Não	33,00% (33/100)	40,63% (26/64)	19,45% (7/36)		

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado. * P<0,05

3.4.4 Comparação entre os perfis imunológicos das gestantes, seus gatos e cães

Observou-se que 57,14%(4/7) das GR possuíam somente gatos com perfil imunológico não reativo e 66,67% (2/3) das GNR possuíam pelo menos um gato com sorologia reativa (TABELA 14).

Tabela 14: Comparação entre os perfis imunológicos das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério no ano de 2017 e dos seus gatos. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.

Parâmetros	Perfil imunológico das gestantes		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
	GNR IgG - IgM -	GR IgG + IgM -		
<i>Pelo menos um gato reativo</i>				
Sim	66,67% (2/3)	42,86% (3/7)	0,38 (0,02-6,35)	0,497
Nao	33,33% (1/3)	57,14% (4/7)		
<i>Somente gatos não reativos</i>				
Sim	33,33% (1/3)	57,14% (4/7)	2,67 (0,16-45,14)	0,497
Nao	66,67% (2/3)	42,86% (3/7)		

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado. P<0,05

Notou-se que 55,17%(16/29) das GR possuíam somente cães não reativos e 40,00% (12/30) das GNR possuíam pelo menos um cão reativo (TABELA 15).

Tabela 15: Comparação entre os perfis imunológicos das gestantes com exames de toxoplasmose realizados no Hospital Universitário Mário Palmério no ano de 2017 e dos seus cães. GNR: gestantes não reativas, GR: gestantes reativas.

Parâmetros	Perfil imunológico das gestantes		OR (IC95%) ¹	Valor-p ²
	GNR IgG - IgM -	GR IgG + IgM -		
<i>Pelo menos um cão reativo</i>				
Sim	40,00% (12/30)	44,83% (13/29)	1,22 (0,43-3,43)	0,708
Nao	60,00% (18/30)	55,17% (16/29)		
<i>Somente cães não reativos</i>				
Sim	53,33% (16/30)	55,17% (16/29)	1,08 (0,39-3,00)	0,887
Nao	46,67% (14/30)	44,83% (13/29)		

¹OR (IC 95%):Odds Ratio com intervalo de confiança de 95%

²O valor-p se refere ao nível de significância obtido por meio do teste do qui-quadrado.P<0,05

3.5 DISCUSSÃO

Este é o primeiro trabalho realizado na cidade de Uberaba-MG com objetivo de correlacionar a prevalência de toxoplasmose em mulheres gestantes com fatores de risco sociais, hábitos alimentares e de higiene, contato com cães e gatos e modo de criação dos mesmos.

No presente estudo a prevalência de toxoplasmose em gestantes foi superior (51.0%) a encontrada em nossa pesquisa (46,19%) realizada nos anos de 2015 e 2016, mas ainda inferior a prevalência brasileira que vai de 56,4 a 91,6% (CÂMARA; SILVA ; CASTRO, 2015; FERREZIN, BERTOLINI, 2013).

No entanto foi bem semelhante a encontrada no Paraná, com 50,4% (LOPES-MORI et al., 2013) e 59,0% (FERREZIN, BERTOLINI, 2013), Rio de Janeiro com 58,2% (DE MOURA et al., 2013) e Sergipe com 58,8% (INAGAKI et al., 2014).

A idade das gestantes não apresentou associação com a imunidade, assim como nos estudos de Frimpong et al. (2017), Câmara; Silva; Castro (2015) e De Quadros et al. (2015).

No entanto parece haver divergências entre autores quanto a idade pois em nosso estudo anterior e nos desenvolvidos por Da Silva et al. (2014), Mahdy et al. (2017), De Moura et al.(2013), Lopes-Mori et al. (2013) e Ferrezin, Bertolini, (2013) quanto mais velhas as gestantes maior imunidade elas apresentavam.

Em relação ao grau de escolaridade, não houve diferença entre as gestantes sororeativas e soronegativas que estudaram por mais ou menos tempo, embora Da Silva et al. (2014) e Lopes-Mori et al. (2013) tenham encontrado maior imunidade em gestantes com oito anos ou menos de estudo.

Quanto aos hábitos alimentares e de higiene nenhum deles apresentou correlação positiva com a imunidade das gestantes o que aconteceu nos trabalhos conduzidos com ingestão de carne crua ou mal passada por Frimpong et al.(2017) e Da Silva et al. (2014) e ingestão de leite por Boughattas(2015), Boughattas (2017), De Moura et al. (2013), Belluco et al.(2017),Câmara; Silva; Castro (2015); ingestão de água não filtrada ou fervida por Da Silva et al. (2014),Câmara; Silva; Castro (2015),Lopes-Mori et al. (2013),Da Rocha et al.(2015); manuseio de terra por Da Silva et al. (2014),Câmara; Silva; Castro (2015) e De Moura et al. (2013).

Mas hábitos alimentares e de higiene são importantes na transmissão de cistos e oocistos, pois segundo Varella et al.(2003) 30% a 63% dos casos de transmissão parecem ocorrer por via oral.

A ingestão de água contaminada contribui em 21% dos casos de surtos da doença na população em geral, contato com solo em 26,3%, consumo de vegetais crus com 5,3% e consumo de carne crua ou mal passada com 44,7% (MEIRELES et al, 2015).

Cistos teciduais contendo bradizoítos podem ser encontrados virtualmente na carne crua ou mal passada de todos os hospedeiros intermediários, bem como taquizoítos podem estar presentes no leite cru (DA ROCHA et al, 2015; BELLUCO et al., 2017; NEGERO et al., 2017).

No entanto estas duas formas infectantes ocorrem com maior frequência na carne e leite de ovinos (GUO et al., 2015;BELLUCO et al., 2016) e no leite de caprinos (BOUGHATTAS, 2017).

Em relação a transmissão pela carne bovina existem divergências entre autores pois Guo et al.(2015) e Jones; Dubey (2010) não consideram os bovinos bons hospedeiros para o *T. gondii*, provavelmente por apresentarem uma resistência inata.

Já Belluco et al. (2016) discordam sugerindo que na América do Sul onde a prevalência da doença no gado é maior o consumo de carne bovina pode ser um fator de risco.

De fato Do Carmo et al. (2017) em um trabalho realizado em bovinos de abatedouro para consumo observaram alta frequência de anticorpos anti *T. gondii* (40,6%) nos animais e Belluco et al. (2017) citam em um estudo de meta análise que o consumo de carne bovina é um fator de risco para a transmissão da doença.

Em um estudo realizado em São Paulo por De Carvalho et al. (2014) notou-se que a carne bovina é a mais consumida, seguida de frango, porco e peixe.

Em nossa pesquisa não se especificou durante as entrevistas o tipo de carne e leite ingeridos, mas segundo o IBGE em Minas Gerais a produção de leite bovino é maior em relação ao de ovinos e caprinos.

Foi considerado então que a maioria das gestantes participantes da pesquisa respondeu a esta questão com base na ingestão de carne e leite bovinos.

A ingestão de água não filtrada ou não fervida também pode ser uma fonte de transmissão pois Cabopiango et al.(2015) relatou em Portugal uma possível transmissão por água de torneira em um mãe e seu bebê de seis meses.

Hernandez-Cortazar et al. (2017) pesquisando amostras de água coletadas de poços públicos em uma região endêmica do sul do México tratados com cloração encontrou oocistos em 5,4% (4/74).

Segundo Flegr (2017), frutas e verduras podem ser contaminadas com oocistos presentes no solo e na água de irrigação daí a importância de lavá-los antes de comer.

O hábito de manusear terra pode também levar a contaminação das gestantes através dos oocistos excretados pelos felinos nas fezes (LOPES-MORI et al., 2013; DE QUADROS et al., 2015; FLEGR, 2017; CONG et al., 2015).

Quanto as características ginecológicas não foi encontrada relação entre a idade gestacional e imunidade como aconteceu também nos estudos realizados por Câmara; Silva; Castro (2015), Frimpong et al.(2017), Mahdy et al. (2017), Lopes-Mori et al. (2013) e De Quadros et al. (2015).

Mas segundo Li et al. (2014) a incidência de transmissão vertical aumenta com o avanço da gestação, sendo maior no terceiro trimestre.

Não foi encontrada associação entre imunidade das mulheres gestantes e posse de gatos ($p > 0,05$) assim como nas pesquisas de Lopes-Mori et al. (2013), Flatt; Shetty (2013), Gontijo; Câmara(2014), Flegr (2017), Da Silva et al. (2014), Frimpong et al.(2017), Câmara; Silva; Castro (2015) e De Quadros et al. (2015).

De forma contrária Da Rocha et al. (2015), Nazir et al. (2017) e Cong et al. (2015) encontraram associação positiva entre o contato com gatos e a toxoplasmose em gestantes, assim como De Moura et al. (2013)

Segundo Wei et al. (2016) e Lobo et al.(2017); a presença de gatos, independentemente de ser no domicílio ou em visitas a pessoas que possuam gatos aumenta significativamente os índices de infecção por *T. gondii* na população em geral, inclusive em gestantes, devido a liberação de oocistos nas fezes com consequente contaminação do ambiente.

Não houve associação positiva entre gestantes reativas com posse de gatos com acesso à rua, fato ocorrido também nas pesquisas de Câmara; Silva; Castro (2015) e De Quadros et al. (2015) e nem entre presença de caixa de areia ou não, hábitos de alimentação dos animais e perfil reprodutivo.

Resultado semelhante ocorreu com os cães onde houve associação negativa em relação a posse de cães, hábitos de alimentação dos mesmos, perfil reprodutivo

e acesso á rua o que está de acordo com Da Silva et al. (2014), Frimpong et al.(2017), Flegr (2017), Lopes-Mori et al. (2013) e Da Rocha et al. (2015).

Mas Câmara; Silva; Castro (2015) em Caxias-MA trabalhou com 561 gestantes e encontrou associação entre gestantes imunes que tenham cães que ficam soltos na rua e as que não.

A soroprevalência de toxoplasmose nos gatos foi de 43,75%, o que já era esperado uma vez que no Brasil a soropositividade nestes animais varia de 10,2% a 90,63% (FIALHO; TEIXEIRA; ARAUJO, 2009).

De acordo com Fournier et al. (2014), De Moura et al. (2015), Magalhães et al. (2017) e Munhoz et al.(2017) a soropositividade para anticorpos IgG anti - *T. gondii* em gatos em Natal - RN é de 52,8%, Lages - S.C., 35,5%, Ilha de Fernando de Noronha - PE, 71,26%, Ilhéus e Itabuna - BA, 45,4%.

Neste estudo a soroprevalência de toxoplasmose nos cães (37,0%) ficou dentro da variação mundial de 5,0 a 85% (TENTER; HECKEROTH; WEISS, 2000) e dentro da brasileira que fica entre 3,1 a 91,0 % (FIALHO; TEIXEIRA; ARAUJO, 2009; MAGALHÃES et al., 2017).

No entanto ficou acima da soroprevalência encontrada por Strital et al. (2016) em Cuiabá (7,0 %), Dantas et al. (2013) em Natal (11,5%), por Yang et al. (2014) na China (8,24%) Oi et al. (2015) no Japão (1,9 %) por Lopes et al. (2014) em Angola (15,5%) e por Ahmad et al.(2014) no Paquistão (25,43 %).

Ficou abaixo dos valores encontrados por Cunha et al. (2016) no Rio de Janeiro (46,08%),De Paula Dreer et al. (2013) em cães de rua no Paraná (70,85%), Paulan et al. (2013) em cães da zona rural em Ilha Solteira (47,3%), por Raimundo et al. (2015) em Araguaína (57,4%) e Basano et al. (2016) no Amazonas (61,6%).

O acesso dos cães a rua foi o único com diferença estatística significativa neste estudo ($p < 0,05$), o que aconteceu também nos estudos de Brasil et al (2018), Dantas et al. (2013) e Ahmad et al.(2014).

De fato cães com acesso á rua podem se contaminar pelo contato com fezes de gatos, pelo hábito de remexer no lixo a procura de alimentos, beber água estagnada e pelo ato sexual (DE PAULA DREER et al., 2013;KOCH et al., 2016).

Mas nos estudos de Strital et al. (2016),Cunha et al (2016) e Basano et al. (2016) esta correlação não foi relevante.

Esperava-se que o tipo de alimentação também interferisse na transmissão devido a possível presença de cistos na carne crua ou mal passada, o que não

aconteceu nesta pesquisa e nem nas de Dantas et al. (2013) e Strital et al. (2016), embora este último tenha encontrado relação com a ingestão de vísceras de bovinos.

Por fim, notou-se nesta pesquisa que entre as gestantes reativas a maioria possuía gatos e cães não reativos (57,14% e 55,17%) o que sugere que elas não adquiriram imunidade pelo contato com estes animais, uma vez que eles não apresentaram anticorpos contra a doença.

3.6 CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos pode-se concluir que:

- Há elevada prevalência de gestantes não reativas a infecção por *T. gondii*
- Há menor número de gatos e cães reativos a infecção por *T. gondii* em relação aos susceptíveis
- Os cães com acesso a rua tem maior probabilidade de adquirir infecção.
- As gestantes reativas possivelmente não adquiriram a doença de seus gatos e cães.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, N. et al. Seroprevalence of IgG and IgM antibodies and associated risk factors for toxoplasmosis in cats and dogs from sub-tropical arid parts of Pakistan. **Tropical Biomedicine**, v. 31, n. 4, p. 777–784, 2014.
- BANETH, G.; THAMSBORG, S.M.; OTRANTO, D. et al. Major Parasitic Zoonoses Associated with Dogs and Cats in Europe. **Journal of Comparative Pathology**, v. 155, n. 1, p. S54–S74, 2016
- BASANO, S. D.; TARSO, S. A.; SOARES, H. S. A. et al. *Toxoplasma gondii*, *Neospora caninum* and *Leishmania amazonensis* antibodies in domestic dogs in the western Brazilian Amazon region. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 53, n. 4, p. 1, 2016.
- BELLUCO, S.; MANCIN, M.; CONFICONI, D. et al. Investigating the determinants of *Toxoplasma gondii* prevalence in meat: A systematic review and meta-regression. **PLoS ONE**, v. 11, n. 4, p. 1–24, 2016.
- BELLUCO, S.; SIMONATO, G.; MANCIN, M. et al. *Toxoplasma gondii* infection and food consumption: A systematic review and meta-analysis of case-controlled studies. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 0, n. 0, p. 1–12, 2017.
- BOUGHATTAS, S. Commentary on: “Detection of *Toxoplasma gondii* in raw caprine, ovine, buffalo, bovine, and camel milk using cell cultivation, cat bioassay, capture ELISA, and PCR methods in Iran”. **Frontiers in Microbiology**, v. 6, n. MAR, p. 120–125, 2015.
- BOUGHATTAS, S. Toxoplasma infection and milk consumption: Meta-analysis of assumptions and evidences. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, v. 57, n. 13, p. 2924–2933, 2017.
- BRAGA, M. S. C. O.; ANDRÉ, M. R.; JUSI, M. M. G. et al. Occurrence of anti-*Toxoplasma gondii* and anti-*Neospora caninum* antibodies in cats with outdoor access in São Luís, Maranhão, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 21, n. 2, p. 107-11, 2012.
- BRASIL, MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual técnico. Pré-natal e Puerpério. Caderno 5. Ministério da Saúde, 2006
- CÂMARA, J. T.; SILVA, M. G. DA; CASTRO, A. M. DE. Prevalência de toxoplasmose em gestantes atendidas em dois centros de referência em uma cidade do Nordeste, Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 37, n. 2, p. 64–70, 2015.
- CAPOBIANGO, J. D.; MITSUKA-BREGANÓ, R.; MONICA, T. V. et al. Acute toxoplasmosis in a breastfed infant with possible transmission by water. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 57, n. 6, p. 523–526, 2015.

CERRO, L.; RUBIO, A.; PINEDO, R. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* in cats (*Felis catus*, Linnaeus 1758) living in Lima, Peru. **Revista brasileira de parasitologia veterinaria**, v. 23, n. 1, p. 90–93, 2014.

CHOMEL, B. B., SUN, B. Zoonoses in the bedroom. **Emerging Infectious Diseases**, v.17, n. 7, p. 1340, 2011.

COMPTON, S.R.; RILEY, L. K. Detection of Infectious Agents in Laboratory Rodents: Traditional and Molecular Techniques. **Comparative Medicine**, v. 51, n. 2, p.113-119, 2001

CONG, W.; DONG, X.-Y.; MENG, Q.-F. et al. *Toxoplasma gondii* Infection in Pregnant Women: A Seroprevalence and Case-Control Study in Eastern China. **BioMed Research International**, v. 2015, p. 1–6, 2015.

CRUZ, M. DE A.; ULLMANN, L. S.; MONTAÑO, P. Y. et al. Seroprevalence of *Toxoplasma gondii* infection in cats from Curitiba, Parana, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinaria**, v. 20, n. 3, p. 256–258, 2011.

CUNHA, N. C.; CORDEIRO, M. D.; BRAVO, S. A. C. et al. Seroepidemiologia de *Toxoplasma gondii* em cães no estado do Rio de Janeiro. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 38, n. 3, p. 114–121, 2016.

DA ROCHA, É. M.; LOPES, C. W. G., RAMOS, R. A. N. et al. Risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women from the State of Tocantins, Northern Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 6, p. 773–775, 2015.

DA SILVA, M. G.; CÂMARA, J. T.; VINAUD, M. C. et al. Epidemiological factors associated with seropositivity for toxoplasmosis in pregnant women from Gurupi, State of tocantins, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n.4, p. 469-475, 2014.

DANTAS, S. B. A.; FERNANDES, A.R. F.; SOUZA NETO, O.L. et al. 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.

DE CARVALHO, A. M.; CÉSAR, C. L.; FISBERG, R. M. et al. Meat consumption in Sao Paulo - Brazil: Trend in the last decade. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, e96667, 2014.

DE MOURA, F. L.; AMENDOEIRA, M. R. R.; BASTOS, O. M. P. et al. Prevalence and risk factors for *Toxoplasma gondii* infection among pregnant and postpartum women attended at public healthcare facilities in the City of Niterói, State of Rio de Janeiro, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 46, n. 2, p. 200–207, 2013.

DE MOURA, A.B.; TREVISANE, N.; DE QUADROS; R. M. et al. Anticorpos contra *Toxoplasma gondii* em gatos apreendidos pelo Centro de Controle de Zoonoses de Lages, SC.. **Archives of Veterinary Science**, v.20, n.1, p.01-07, 2015.

DE PAULA DREER, M.; GONÇALVES, D.; CAETANO, I. C. S. et al. Toxoplasmosis, leptospirosis and brucellosis in stray dogs housed at the shelter in Umuarama municipality, Paraná, Brazil. **Journal of Venomous Animals and Toxins including Tropical Diseases**, v. 19, n. 1, p. 1, 2013.

DE QUADROS, R. M.; ROCHA, G. C.; ROMAGNA, G. et al. *Toxoplasma gondii* seropositivity and risk factors in pregnant women followed up by the Family Health Strategy. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 48, n. 3, p. 338–342, 2015.

DO CARMO, E. L.; MORAIS, R. A. P. B.; LIMA, M. S. et al. Anti-*Toxoplasma gondii* antibodies in beef cattle slaughtered in the metropolitan region of Belém, Brazilian Amazon. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**. v. 26, n.2, p. 226-230, 2017.

DUBEY, J. P.; FRENKEL, J. K. Cyst-Induced Toxoplasmosis in Cats. **The Journal of Protozoology**, v. 19, n.1, p. 155-177, 1972.

DUBEY, J. P.; MILLER, N. L.; FRENKEL, J. K. et al. The *Toxoplasma gondii* oocyst from cat feces. **The Journal of experimental medicine**, v. 132, n. 4, p. 636-662, 1970.

FEREZIN RI, BERTOLINI DA, D. I. Prevalência de sorologia positiva para HIV , hepatite B , toxoplasmose e rubéola em gestantes do noroeste paranaense. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetricia**, v. 35, n. 2, p. 66–70, 2013.

FIALHO, C. G.; TEIXEIRA, M. C.; ARAUJO, F. A. P. DE. Toxoplasmose animal no Brasil. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 37, n. September 2008, v. 37, n.1, p. 1–23, 2009.

FLATT, A.; SHETTY, N. Seroprevalence and risk factors for toxoplasmosis among antenatal women in London: A re-examination of risk in an ethnically diverse population. **European Journal of Public Health**, v. 23, n. 4, p. 648–652, 2013.

FLEGR, J. Predictors of *Toxoplasma gondii* infection in Czech and Slovak populations: the possible role of cat-related injuries and risky sexual behavior in the parasite transmission. **Epidemiology and infection**, v. 145, n. 7, p. 1351–1362, 10 maio 2017.

FONSECA, A. L.; SILVA, R. A.; FUX, B. et al. Epidemiologic aspects of toxoplasmosis and evaluation of its seroprevalence in pregnant women. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 45, n. 3, p. 357–364, 2012.

FOURNIER, , G. F. S. R.; LOPES, M. G., MARCILI, A. et al. *Toxoplasma gondii* in domestic and wild animals from forest fragments of the municipality of Natal, northeastern Brazil. **Brazilian Journal of veterinary Parasitology**, v. 23, n.4, p. 501-508, 2014.

FRIMPONG, C. et al.; MAKASA, M.; SITALI, L. Seroprevalence and determinants of

toxoplasmosis in pregnant women attending antenatal clinic at the university teaching hospital, Lusaka, Zambia. **BMC Infectious Diseases**, v. 17, n. 1, p. 10, 2017.

FRENKEL, J. K.; DUBEY, J. P.; MILLER, N. L. *Toxoplasma gondii*: Transmission through Feces in Absence of *Toxocara cati* Eggs. **Science**, v. 164, n. 3878, p. 432-433, 1969.

FRENKEL, J. K.; DUBEY, J. P.; MILLER, N. L. *Toxoplasma gondii* in Cats: Fecal Stages Identified as Coccidian Oocysts. **Science**, v. 167, n. 3919, p. 893-896, 1970.

FRENKEL, J. K. *Toxoplasma* in and around us. **BioScience**, v. 23, n.6, p. 343-352, 1973.

FRENKEL, J. K.; PARKER, B. B. An apparent role of dogs in the transmission of *Toxoplasma gondii*. The probable importance of xenosmophilia. **Annals of the New York Academy of Sciences**, v. 791, s/n, p. 402-407, 1996.

GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L. et al. 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. 99-104, 1999.

GOMES, M. C. O. Sorologia para toxoplasmose. Rev. Fac. Ciênc. Méd. Sorocaba, v. 6, n. 2, p. 8 - 11, 2004

GONTIJO, M.; CÂMARA, J. T.; VINAUDI, M. C. et al Epidemiological factors associated with seropositivity for toxoplasmosis in pregnant women from Gurupi, State of Tocantins. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 47, n. 4, p. 469-475, 2014

GUO, M.; DUBEY, J. P.; HILL, D. et al. Prevalence and Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in Meat Animals and Meat Products Destined for Human Consumption. **Journal of Food Protection**, v. 78, n. 2, p. 457–476, 2015.

HAMPTON, M. M. Congenital Toxoplasmosis : A Review. **Neonatal Network**, v. 34, n. 5, p. 274–278, 2015.

HERNANDEZ-CORTAZAR, I. B. et al. Presence of *Toxoplasma gondii* in Drinking Water from an Endemic Region in Southern Mexico. **Foodborne Pathogens and Disease**, v. 14, n. 5, p. 288–292, 2017.

HUTCHISON, W. M.; DUNACHIE, J. F.; SIIM, J. CHR. et al. Life cycle of *Toxoplasma gondii*. **British Medical Journal**, v. 4, n. 5686, p. 806, 1969.

IBGE. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/pesquisa/18/16459>. Acesso em: 07/06/2018

INAGAKI, A. D. DE M.; CARDOSO, N. P.; LOPES, R. J. P. L. et al. Análise espacial da prevalência de toxoplasmose em gestantes de Aracaju, Sergipe, Brasil. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 36, n. 12, p. 535–540, 2014.

JACKSON, M. H.; HUTCHISON, W.M.; SIIM, J. C. Prevalence of *Toxoplasma gondii* in meat animals, cats and dogs in central Scotland. **British Veterinary Journal**, v. 143, n. 2, p. 159-165, 1987.

JACOBS, L. Toxoplasmosis: epidemiology and medical importance. **Journal of wild life diseases**, v.6, n.4, 305-312, 1970.

JACOBS, L. *Toxoplasma gondii*: parasitology and transmission. **Bulletin of the New York Academy of Medicine**, v. 50, n. 2, p. 128-145, 1974.

JACOBS. L.; REMINGTON, J. S.; MELTON, M. L. The Resistance of the Encysted Form of *Toxoplasma gondii*. **The Journal of Parasitology**, v. 46, n. 1, p. 11-21, 1960.

JONES, J. L.; DUBEY, J. P. Waterborne toxoplasmosis - Recent developments. **Experimental Parasitology**, v. 124, n. 1, p. 10–25, 2010.

KEAN, B. H.; KIMBALL, A.C.; CHRISTENSON, M. D. Epidemic of Acute Toxoplasmosis. **JAMA: The Journal of American Medical Association**, v. 208, n. 6, p. 1002-1004, 1969

KOCH, M. O.; WEISS, R. R.; CRUZ, A. A. et al. Detection and isolation of *Toxoplasma gondii* from fresh semen of naturally infected dogs in Southern Brazil. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 51, n. 4, p. 550–554, 2016.

LINDSAY, D. S.; DUBEY, J.P.; BUTLER, J.M. et al. Mechanical transmission of *Toxoplasma gondii* oocysts by dogs. **Veterinary Parasitology**, v. 73, n. 1–2, p. 27–33, 1997.

LI, X.-L.; WEI, H.-X.; PENG, H.-J. et al. A Meta Analysis on Risks of Adverse Pregnancy Outcomes in *Toxoplasma gondii* Infection. **PLoS ONE**, v. 9, n. 5, p. e97775, 2014.

BRASIL, A. W. L.; PARENTONI, R. N.; DA SILVA, J. G. et al, Risk factors and anti-*Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* antibody occurrence in dogs in João Pessoa, Paraíba State, Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Veterinary Parasitology**, v. 27, n.2, p.242-247, 2018

LOBO, M. L.; PATROCINIO, G.; SEVIVAS, T. et al. Portugal and Angola: Similarities and differences in *Toxoplasma gondii* seroprevalence and risk factors in pregnant women. **Epidemiology and Infection**, v. 145, n. 1, p. 30–40, 2017.

LOPES-MORI, F. M. R.; MITSUKA-BREGANÓ, R.; BITTENCOURT, L. H. F. B. et al. Gestational toxoplasmosis in Paraná State, Brazil: Prevalence of IgG antibodies and associated risk factors. **Brazilian Journal of Infectious Diseases**, v. 17, n. 4, p. 405–409, 2013.

LOPES, A. P.; GRANADA, S.; OLIVEIRA. A.C. et al. Toxoplasmosis in dogs: first report of *Toxoplasma gondii* infection in any animal species in Angola. **Pathogens**

and **Global Health**, v. 108, n. 7, p. 344–346, 2014.

MAGALHÃES, F. J. R.; RIBEIRO-ANDRADE, M.; SOUZA, F.M. et al. Seroprevalence and spatial distribution of *Toxoplasma gondii* infection in cats, dogs, pigs and equines of the Fernando de Noronha Island, Brazil. **Parasitology International**, v. 66, n. 2, p. 43–46, 2017.

MAHDY, M. A. K.; ALAREQ, L. M. Q.; ABDUL-GHANI, R. et al. A community-based survey of *Toxoplasma gondii* infection among pregnant women in rural areas of Taiz governorate, Yemen: the risk of waterborne transmission. **Infectious Diseases of Poverty**, v. 6, n. 1, p. 26, 2017.

MEIRELES, L. R.; EKMAN, C. C.; ANDRADE JR, H. F.; et al Human Toxoplasmosis Outbreaks and the Agent Infecting Form. Findings from a systematic review. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 57, n. 5, p. 369–376, 2015.

MILEWSKA-BOBULA, B.; LIPKA, B.; GOŁĄB, E. et al. Recommended management of *Toxoplasma gondii* infection in pregnant women and their children. **Przeegl Epidemiologiczny**, v. 69, p. 291–298, 2015.

MILLAR, P. R.; MOURA, F. L.; BASTOS, O. M. P. et al. Toxoplasmosis-related knowledge among pregnant and postpartum women attended in Public Health Units in Niterói, Rio de Janeiro, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 56, n. 5, p. 433–438, 2014.

MUNHOZ, A. D.; HAGE, S. B.; CRUZ, R. D. S. et al. Toxoplasmosis in cats in northeastern Brazil: Frequency, associated factors and coinfection with *Neospora caninum*, feline immunodeficiency virus and feline leukemia virus. **Veterinary Parasitology: Regional Studies and Reports**, v. 8, p. 35–38, 2017.

NAZIR, M. M.; AKHTAR, M.; MAQBOOL, A. et al. Antibody Prevalence and Risk Factors for *Toxoplasma gondii* Infection in Women from Multan, Pakistan. **Zoonoses and Public Health**, v. 64, n. 7, p. 537–542, 2017.

NEGERO, J.; YOHANNES, M.; WOLDEMICHAEL, K. et al. Seroprevalence and potential risk factors of *T. gondii* infection in pregnant women attending antenatal care at Bonga Hospital, Southwestern Ethiopia. **International Journal of Infectious Diseases**, v. 57, n. 4, p. 44–49, 2017.

OI, M.; YOSHIKAWA, S.; MARUYAMA, S. et al. Comparison of *Toxoplasma gondii* seroprevalence in shelter cats and dogs during 1999-2001 and 2009-2011 in Tokyo, Japan. **PLoS ONE**, v. 10, n. 8, p. 1–7, 2015.

PAULAN, S. DE C.; LINS, A. G. S.; TENÓRIO, M. S. et al. Seroprevalence rates of antibodies against *Leishmania infantum* and other protozoan and rickettsial parasites in dogs. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 22, n. 1, p. 162–166, 2013.

RAIMUNDO, J. M.; GUIMARÃES, A.; MORAES, L. M. B. et al. *Toxoplasma gondii* and *Neospora caninum* in dogs from the state of Tocantins: serology and associated

factors. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 24, n. 4, p. 475–481, 2015.

RODRIGUES, J. P.; FREI, F.; NAVARRO I. T. et al. Seroepidemiological analyses of toxoplasmosis in college students. **Journal of Venomous Animals and Toxins Including Tropical Diseases**, v.21, n. 1, p 1-7, 2015

RUFFOLO, B. B.; TOLEDO, R. R.; MARTINS, F. D. C. et al. Isolation and genotyping of *Toxoplasma gondii* in seronegative urban rats and presence of antibodies in communicating dogs in Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo**, v. 58, n. 1, p. 1–6, 2016.

SANTOS, A. F.; FERNANDES, T.; VRIESMANN, L. C. et al. Positivity rate of antibodies anti-*Toxoplasma gondii* in pregnant women from Curitiba-PR. **Revista Saúde e Desenvolvimento**, v. 11, n.6, p. 138-153, 2017.

SPALDING, S. M.; AMENDOEIRA, M. R. R.; RIBEIRO, L. C. et al. Estudo prospectivo de gestantes e seus bebês com risco de transmissão de toxoplasmose congênita em município do Rio Grande do Sul. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 4, p. 483-491, 2003.

STRITAL, A. D.; IGARASHI, M.; MURARO, L. S. et al. Estudo epidemiológico e avaliação de fatores de risco da infecção por *Toxoplasma gondii* e achados clínico-patológicos da infecção aguda em cães admitidos em um Hospital Escola Veterinário. **Pesquisa Veterinaria Brasileira**, v. 36, n. 10, p. 993–998, 2016.

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.

THRUSFIELD, Michael. **Epidemiologia Veterinária**. 2ª edição. São Paulo. Editora Roca, 2004

VARELLA, I. S.; WAGNER, M. B.; DARELA, A. C. et al. Prevalência de soropositividade para toxoplasmose em gestantes. **Jornal de Pediatria**, v. 79, n. 1, p. 69–74, 2003.

WEI, H.-X.; HE, C.; YANG, P.-L. et al. Relationship between cat contact and infection by *Toxoplasma gondii* in humans: a meta-analysis. **Comparative Parasitology**, v. 83, n. 1, p. 11–19, 2016.

YANG, Y.; ZHANG Q.; KONG, Y. et al. 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. 10, n. 1, p. 1–6, 2014.

ANEXO A - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Uberaba, ____ de ____ de _____

Nome do paciente/sujeito da pesquisa

Identificação (RG) do paciente/sujeito da pesquisa

Endereço do paciente/sujeito da pesquisa

Fone:

Título do projeto: **Influência da convivência com cães e gatos na soroprevalência da toxoplasmose em mulheres gestantes e outros fatores de risco.**

Instituição onde será realizado: Hospital Universitário Mário Palmério

Pesquisador Responsável: Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar

Crmv- MG: 5165 / Fone: (34) 3319 - 8736 / email: eustaquio.bittar@uniube.br

CEP-UNIUBE: Av. Nenê Sabino, 1801 – Bairro: Universitário – CEP: 38055-500-
Uberaba / MG, tel.: 34-3319-8959 e-mail: cep@uniube.br

A senhora _____

_____ está sendo convidada para participar do projeto: Influência da convivência com cães e gatos na soroprevalência da toxoplasmose em mulheres gestantes e outros fatores de risco, de responsabilidade de Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar, CRMV- MG:5165, desenvolvido na Universidade de Uberaba.

Este projeto tem como objetivo avaliar a incidência de toxoplasmose nas gestantes atendidas no hospital Mário Palmério, quais são os fatores que levam a contaminação e se a convivência com seus cães e gatos aumenta o risco de adquirir a doença.

Este projeto se justifica porque a toxoplasmose é uma doença que pode ser transmitida pelas fezes dos gatos, saliva e pelos contaminados de cães, ingestão de carne crua ou malpassada e outros fatores sendo que as mulheres gestantes podem transmitir a doença para o feto ocasionando sintomas graves no mesmo. Como existe um convívio cada vez mais frequente e estreito entre seres humanos, cães e gatos queremos avaliar o papel destas duas espécies na transmissão da toxoplasmose, bem

como outros fatores de risco a fim de se esclarecer sobre as formas de se evitar a transmissão da doença.

Sendo assim a senhora estará ajudando a esclarecer sobre a prevalência da toxoplasmose em mulheres gestantes na cidade de Uberaba e região, bem como quais são as principais formas de transmissão e isto permitirá que a senhora e outras gestantes possam conhecer as formas de prevenir a doença a fim de evitar a transmissão para o feto. Os resultados positivos serão analisados pelo médico responsável pelo atendimento e todo tratamento será preconizado e orientado pelo mesmo.

Se aceitar participar desse projeto, a senhora será submetida a um questionário sobre hábitos alimentares, convivência com cães e gatos e outros fatores de risco. Será submetida a coleta de sangue para realização de exame de toxoplasmose no Hospital Universitário Mário Palmério. Se a senhora possuir cães e/ou gatos nossa equipe irá coletar sangue na veia destes animais para posterior exame de toxoplasmose no Hospital Veterinário de Uberaba.

O desconforto para a senhora será inerente a introdução da agulha para coleta de sangue na veia. O desconforto para os animais será a contenção necessária para a coleta e a introdução da agulha para extração de sangue também na veia. Nos animais que apresentarem grande quantidade de pelo será necessário a raspagem dos mesmos para visualização do vaso sanguíneo.

As amostras de sangue coletadas para a realização dos exames serão descartadas de acordo com as diretrizes dos procedimentos operacionais do Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Universitário Mário Palmério.

Os seus dados serão mantidos em sigilo e serão utilizados apenas com fins científicos, tais como apresentações em congressos e publicação de artigos científicos. Seu nome ou qualquer identificação sua (voz, foto, etc.) jamais aparecerá.

Pela sua participação no estudo, você não receberá nenhum pagamento, e também não terá nenhum custo. Você pode parar de participar a qualquer momento, sem nenhum tipo de prejuízo para você ou para seu tratamento. Sinta-se à vontade para solicitar, a qualquer momento, os esclarecimentos que você julgar necessários. Caso decida-se por não participar, ou por não ser submetido a algum procedimento que lhe for solicitado, nenhuma penalidade será imposta a você, nem seu tratamento ou atendimento será alterado ou prejudicado. Você receberá uma cópia deste termo

assinada pela equipe onde consta a identificação e os telefones da equipe de pesquisadores, caso você queira entrar em contato com eles.

Declaro estar ciente do interior deste TERMO DE CONSENTIMENTO e estou de acordo em participar do estudo proposto, sabendo que dele poderei desistir a qualquer momento, sem sofrer qualquer punição ou constrangimento.

Nome do paciente (ou sujeito) ou responsável e assinatura

Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar, Fone (34) 3319-8736

Mestranda Telma Scandiuzzi, Fone (34) 3319-8736

ANEXO B - QUESTIONÁRIO EPIDEMIOLÓGICO

Número: _____

Este questionário faz parte da pesquisa: **“Influência da convivência com cães e gatos na soroprevalência da toxoplasmose em mulheres gestantes e outros fatores de risco”**, do programa de Mestrado em Sanidade e Produção Animal nos Trópicos da Universidade de Uberaba tendo como pesquisador responsável o Prof. Dr. Eustáquio Resende Bittar. Agradecemos antecipadamente a sua valiosa participação e garantimos sigilo em relação as suas respostas fique, portanto, à vontade para responder.

Qual sua idade?				
Qual sua idade gestacional?				
Que idade terá no momento do parto?				
Qual seu grau de escolaridade?				
Mora em zona rural ou urbana?	<input type="checkbox"/> Rural		<input type="checkbox"/> Urbana	
Passou por quantas consultas pré natais?	<input type="checkbox"/> Zero	<input type="checkbox"/> 1 a 2	<input type="checkbox"/> 3 a 5	<input type="checkbox"/> mais de 5
Fez sorologia para toxoplasmose?	<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	
Se sim, qual o resultado?	<input type="checkbox"/> Imune	<input type="checkbox"/> Neg.	<input type="checkbox"/> Positiva	<input type="checkbox"/> Não sabe
Você tem hábito de comer carne crua ou mal passada?	<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	
Consome carne fresca sem ter passado por congelamento?	<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	
Toma água filtrada ou fervida?	<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	
Toma leite cru sem ferver?	<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	
Come frutas e vegetais em fora de casa?	<input type="checkbox"/> Sim		<input type="checkbox"/> Não	

Lava frutas e vegetais antes de comer?	()Sim	()Não
Prova comida quando está cozinhando?	()Sim	()Não
Lava as mãos depois de manipular carne crua	()Sim	()Não
Lava as mãos antes de comer?	()Sim	()Não
Tem o hábito de manusear a terra	()Sim	()Não
Possui gatos em casa?	()Sim	()Não
Seus gatos tem caixa de areia?	()Sim	()Não
Existem gatos nos vizinhos ou redondezas?	()Sim	()Não
Visita pessoas que possuem gatos?	()Sim	()Não
Qual a alimentação oferecida para seu gato?	()Ração	()Comida caseira
Seus gatos comem carne crua?	()Sim	()Não
Seus gatos são castrados?	()Sim	()Não
Seus gatos tem acesso a rua?	()Sim	()Não
Possui cães em casa?	()Sim	()Não
Qual a alimentação oferecida para seu cão?	()Ração	()Comida caseira
Seus cães comem carne crua?	()Sim	()Não
Seus cães são castrados?	()Sim	()Não
Seus cães tem acesso a rua?	()Sim	()Não