



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

THAIS CABRAL MONICA

**SOROPREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À  
INFECÇÃO POR *TOXOPLASMA GONDII* E *TOXOCARA  
CANIS* EM ESCOLARES**

---

Londrina  
2015

THAIS CABRAL MONICA

**SOROPREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À  
INFECÇÃO POR *TOXOPLASMA GONDII* E *TOXOCARA  
CANIS* EM ESCOLARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Italmir Teodorico Navarro.

Londrina  
2015

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca  
Central da Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

M744s Monica, Thais Cabral.

Soroprevalência e fatores associados à infecção por *Toxoplasma gondii* e *Toxocara canis* em escolares / Thais Cabral Monica. – Londrina, 2015.  
51 f. : il.

Orientador: Itamar Teodorico Navarro.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2015.

Inclui bibliografia.

1. Toxoplasmose – Teses. 2. Zoonoses – Teses. 3. Doenças parasitárias em crianças – Teses. 4. Manifestações oculares de doenças – Teses. 5. Estudantes – Teses. I. Navarro, Itamar Teodorico. II. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. III. Título.

CDU 616.993.192.1

THAIS CABRAL MONICA

**SOROPREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO POR  
*TOXOPLASMA GONDII* E *TOXOCARA CANIS* EM ESCOLARES**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal da Universidade Estadual de Londrina como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Orientador: Prof. Dr. Italmir Teodorico Navarro  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Regina Mitsuka Breganó  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

---

Prof. Dr.<sup>a</sup> Jaqueline Dario Capobiango  
Universidade Estadual de Londrina - UEL

Londrina, 27 de Março de 2015.

*Dedico este trabalho a todas as  
crianças que participaram do projeto.  
Sem elas nada disso seria possível.  
Obrigada.*

## AGRADECIMENTOS

*À Deus, pela vida e por guiar meus caminhos.*

*À minha família, meu pai Josias – pela paciência, pelas caronas na madrugada e por me levar aonde eu sempre quis ir, minha mãe Daniela – pelo carinho, pelos telefonemas nas horas certas e por entender minha impaciência com as coisas e meu irmão Thiago – por momentos de descontração e pelas brigas (afinal elas acontecem entre irmãos mesmo).*

*Ao Ronni, por me acompanhar há 15 anos me entendendo, me apoiando, me amando e sempre me ouvindo e dando forças quando eu mesma não as tinha.*

*A minha segunda família, Vanda, Luiz Cesar e Beatriz, porque eu tenho sorte de ter mais um pai, uma mãe e uma irmã mais nova!*

*Ao Prof. Italmar Teodorico Navarro, por ter me aceitado como orientada e acreditado em meu trabalho.*

*À co-orientadora Prof. Regina Mitsuka Breganó, por ter me apresentado a todos na veterinária, pelos ensinamentos, pela amizade e por ter confiado em minha capacidade.*

*À Prof. Jaqueline Dario Capobianco pelo aceite em participar desta banca.*

*Aos Professores Fabiana Maria Ruiz Lopes Mori, Roberta Lemos Freire, Mariana Regassi Urbano e José Wander Breganó pelas correções, auxílio e disposição em ajudar.*

*À Prof. Guita Rubinski Elephant, pela semana dedicada aos ELISA e aos lanchinhos no IMT.*

*Aos amigos estagiários, mestrandos, doutorandos e técnicos dos Laboratórios de Protozoologia e Zoonoses, Aldair Matos, Ana Carolina Miura, Ana Sue Sammi, Alessandra Taroda, Ana Flávia, Débora Brunieri, Elizabete Marana, Fernanda Ferreira, Felipe Martins, José Maurício, João Pedro, Luiz Daniel, Marcelle Mareze, Mércia Seixas, Nelson Rodrigues, Sérgio Tosi, Thaís Agostinho, Victor Pasquali e Victor Tabacow pela companhia, risadas e almoços no Santoiche e em especial á Beatriz Nino e a Fernanda Evers, pelos sábados madrugados nas coletas e nas horas do café.*

*Aos amigos que já foram pra longe mas a gente chama de volta pra ajudar, Sthefany Pagliari, Aline Pasquali e Jonatas Almeida.*

*À secretaria da Pós Graduação de Medicina Veterinária, Helenice Kieski.*

*À todos do Posto Central de Jataizinho que colaboraram para que este trabalho fosse concluído.*

**MUITO OBRIGADA!**

***“Nada se obtém sem uma espécie de sacrifício.”***  
*Lei da Troca Equivalente na Alquimia.*

MONICA, Thaís Cabral. **Soroprevalência e fatores associados a infecção por *Toxoplasma gondii* e *Toxocara canis* em escolares**. 2015. 51 folhas. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

## RESUMO

A toxoplasmose, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, nos seres humanos pode ocorrer com a ingestão de oocistos esporulados em água e alimentos contaminados, pela ingestão de bradizoítos em carne crua ou mal-cozida e por transmissão transplacentária de taquizoítos. A infecção primária em crianças imunocompetentes é assintomática porém 15% dos indivíduos que apresentam toxoplasmose adquirida podem desenvolver a coriorretinite, que leva a diminuição da visão. A toxocaríase é uma zoonose causada por nematódeos do gênero *Toxocara*, mais comumente o *T. canis*. A doença tem distribuição mundial e os seres humanos são infectados pela ingestão acidental de ovos liberados nas fezes de seus hospedeiros como cães e gatos. Crianças com idade entre um a 15 anos são consideradas como principal grupo de risco como consequência do contato próximo com animais domésticos infectados ou por serem expostos a ambientes contaminados com os oocistos ou ovos. O contato intenso de crianças com animais domésticos ou com ambientes contaminados com fezes desses animais, aliado a hábitos relacionados à higiene, podem facilitar a infecção por essas zoonoses. O presente estudo avaliou a soroprevalência e os fatores de risco associados à toxocaríase e toxoplasmose em escolares na cidade de Jataizinho, Paraná. Das 412 crianças, com idades de um a 15 anos, 56,8% (234/412) apresentaram anticorpos reativos para *Toxoplasma gondii*, 42,5% (175/412) para *Toxocara canis* e dessas, 27,4% (113/412) foram reativas para as duas infecções. A análise dos fatores de risco associou a baixa escolaridade da mãe (menor que oito anos de estudo), renda familiar (menor que um salário mínimo) e presença de gatos na residência tanto para toxoplasmose, quanto para toxocaríase. Já a idade, origem da água, presença de cão, o hábito de brincar na terra/areia e eosinofilia foram associados somente à infecção por *Toxocara canis*. Houve associação entre as duas zoonoses ( $p= 0,0083$ ). Os resultados mostram uma elevada prevalência dessas duas importantes zoonoses e medidas de controle devem ser implementadas a fim de que se possa diminuir a incidência e os riscos de sequelas oculares nessas crianças.

**Palavras-chave:** Zoonoses. Toxoplasmose. Toxocaríase. Escolares.

MONICA, Thaís Cabral. **Prevalence and associated factors with infection by *Toxoplasma gondii* and *Toxocara canis* in schoolchildren.** 2015. 51 pages. Dissertation (Master's Degree in Animal Science) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2015.

### ABSTRACT

Toxoplasmosis, caused by *Toxoplasma gondii* parasite in humans can occur with ingestion of oocysts sporulated in contaminated water and food, the bradyzoites intake of raw or poorly-cooked and transplacental transmission of tachyzoites. Primary infection in immunocompetent children is asymptomatic however 15% of individuals with acquired toxoplasmosis can develop chorioretinitis, which leads to decreased vision. The toxocariasis is a zoonotic disease caused by parasites of the genus *Toxocara*, most commonly the *T. canis*. The disease has a worldwide distribution and humans are infected by accidental ingestion of eggs released in the feces of their hosts like dogs and cats. Children aged one to 15 years are considered as the main risk group as a result of close contact with infected domestic animals or by being exposed to environments contaminated with oocysts or eggs. The intense contact of children with domestic animals or environments contaminated with feces of these animals, combined with poor hygiene-related habits, can facilitate infection by these zoonoses. This study evaluated the prevalence and risk factors associated with toxocariasis and toxoplasmosis in school in the city of Jataizinho, Paraná. Of the 412 children, aged one to 15 years, 56.8% (234/412) had reactive antibodies to *Toxoplasma gondii*, 42.5% (175/412) for *Toxocara canis* and of these, 27.4% (113 / 412) were reactive for both infections. The analysis of risk factors associated with low maternal education (less than eight years), low family income (less a minimum wage) and the presence of cats in residence for both toxoplasmosis and toxocariasis. In contrast, age, source of water, dog presence, a habit of playing in the dirt / sand and eosinophilia were associated only with *Toxocara canis*. There was an association between the two zoonoses ( $p = 0.0083$ ). The results show a high prevalence of these two important zoonoses and control measures should be implemented to reduce their incidence and risk of ocular sequelae in these children.

**Key words:** Zoonosis. Toxoplasmosis. Toxocaríasis. Schoolchildren.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> – Ciclo de transmissão do <i>Toxoplasma gondii</i> .....	16
<b>Figura 2</b> – Ciclo de transmissão da Toxocaríase .....	20
<b>Figura 3</b> – Distribuição de títulos para anticorpos IgG anti- <i>Toxoplasma gondii</i> .....	42

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Soroprevalência da toxoplasmose .....	17
<b>Quadro 2</b> – Soroprevalência da toxocaríase .....	21

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Análise dos fatores socioeconômicos e dos hábitos associados à toxoplasmose em escolares do ensino fundamental no município de Jataizinho, PR, 2014.....	40
<b>Tabela 2</b> – Análise dos fatores socioeconômicos e dos hábitos associados à toxocaríase em escolares do ensino fundamental no município de Jataizinho, PR, 2014. ....	41

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	14
2.1	TOXOPLASMOSE .....	14
2.1.1	Estruturas Básicas e Ciclo .....	14
2.1.2	Toxoplasmose em Crianças .....	16
2.2	TOXOCARÍASE .....	18
2.2.1	Ciclo .....	19
2.2.2	Toxocaríase em Crianças .....	20
<b>3</b>	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	23
<b>4</b>	<b>OBJETIVOS</b> .....	29
4.1	OBJETIVO GERAL .....	29
4.2	OBJETIVOS ESPECÍFICO.....	29
<b>5</b>	<b>ARTIGO A – SOROPREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO POR <i>TOXOPLASMA GONDII</i> E <i>TOXOCARA CANIS</i> EM ESCOLARES</b> .....	30
<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO FINAL</b> .....	43
	<b>APENDICES</b> .....	47
	APENDICE A – Questionário Epidemiológico .....	48
	<b>ANEXOS</b> .....	50
	ANEXO A – Comitê de Ética.....	51

## 1. INTRODUÇÃO

As zoonoses são doenças ou infecções que podem ser naturalmente transmitidas do homem para os animais e vice versa. Na sua maioria podem ser prevenidas por meio de um conjunto de ações de saúde e de higiene. Muitas famílias têm contato com animais domésticos e um grande número de crianças possui animais de estimação. O contato intenso com esses animais aliado a comportamentos e hábitos relacionados com a falta de higiene podem facilitar a transmissão de várias zoonoses, como a toxoplasmose e a toxocaríase. A população infantil corresponde ao grupo mais exposto devido a hábitos como: brincar em contato direto com o solo, geofagia, andar descalço, se deixar abraçar, lamber e morder por seus animais de companhia. É exatamente essa relação tão próxima do homem com seu animal de estimação uma questão preocupante, pois se constitui um importante fator de risco (SANTOS, 2003; FRAGA et al., 2007; DIAS et al., 2012).

A toxoplasmose é uma infecção causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii* e, no homem, pode ocorrer pela ingestão de oocistos em água e alimentos contaminados com fezes de gatos, pela ingestão de bradizoítos em carne crua ou mal cozida, pela transmissão de taquizoítos pela via transplacentária, transfusão de sangue e transplante de órgãos (DUBEY, 2009).

Dubey e colaboradores (2012) relatam que no Brasil até 50% das crianças do ensino fundamental e 50-80% das mulheres em idade fértil têm anticorpos contra *T. gondii* e o ônus da toxoplasmose em crianças infectadas congenitamente também é muito alto, podendo provocar retardo mental, perda de visão (DUNN et al., 1999) e encefalite fatal nos pacientes com AIDS (PORTER; SANDE, 1992). Apesar da maioria dos casos de infecção adquirida serem assintomáticos, cerca de 15% dos indivíduos afetados podem desenvolver a forma ocular, levando a alterações graves de visão (SILVEIRA, 2002).

Na cidade de São Jerônimo da Serra, no Paraná, Lopes e colaboradores (2005) fizeram um levantamento sorológico de *T. gondii* em adolescentes de 15 a 18 anos e 50,4% (67/133) foram positivos. Dado semelhante encontrado por Chiaretta e colaboradores (2003) na cidade de Córdoba, Argentina em crianças do subúrbio, 51,75% (133/257) eram soropositivas e chegaram à conclusão de que a principal fonte de transmissão para essas crianças era o contato com o meio ambiente contaminado com oocisto do parasita.

A toxocaríase humana ou larva migrans visceral (LMV) é uma zoonose propagada em todo mundo, causada principalmente por *Toxocara* spp e é dependente de inúmeros fatores como a pobreza, o contato humano com o solo contaminado por fezes de

cães e a localização de residências em área rural (PALUDO et al., 2007). *Toxocara* é o gênero principal responsável pela LMV em seres humanos, sendo *T.canis* o agente causal primário desta doença. *T. canis* e *T. cati* são helmintos pertencentes à família Ascarididae, parasitas intestinais comuns de cães e gatos. A LMV caracteriza-se por intensa eosinofilia crônica, hepatomegalia e manifestações pulmonares. Magnaval e colaboradores (2001) descreveram a larva migrans ocular (LMO) como sendo outro tipo de síndrome causada pelo *Toxocara* e ocorre normalmente de forma unilateral em crianças e adultos jovens sendo o sintoma mais comum a perda da acuidade visual.

Figueiredo e colaboradores (2005) realizaram um estudo da soropositividade ao *T. canis* em crianças atendidas nos ambulatórios de Pediatria, Imunologia e Pneumologia Pediátrica da Universidade de Santo Amaro e observaram uma soroprevalência de 54,8% (114/208), com a média de idade de 6,5 anos. A soropositividade foi associada à presença de filhotes de cães em casa, contato com o solo, hepatomegalia, asma, eosinofilia e aumento de IgE no soro. Campos-Junior e colaboradores (2003) observaram soroprevalência de 21,8% (60/302) para esta zoonose em crianças moradoras na periferia de Brasília e atendidas em hospital público, enquanto que crianças atendidas em laboratórios particulares apresentaram prevalência de apenas 3% (9/300).

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 TOXOPLASMOSE

*Toxoplasma gondii* é um dos parasitas mais estudados devido à sua importância médica e veterinária. É responsável por infectar um terço da população mundial incluindo todas as espécies de animais de sangue quente. Em 1908, Nicolle e Manceaux (1909), encontraram o protozoário em tecidos de um pequeno roedor na Tunísia, o gundi, *Ctenodactylus gundi*. Inicialmente acreditava-se que o parasita era um ser piroplasmático como a *Leishmania*, mas logo perceberam que haviam descoberto um novo organismo e o nomearam *Toxoplasma gondii* baseado em sua morfologia (toxon=arco, plasma=vida). No mesmo ano, Splendore (1909), descobriu o parasita em um coelho no Brasil e também erroneamente identificou-o como *Leishmania*.

*T. gondii* pertence ao Filo Apicomplexa, Ordem Eucoccidiida e Família Sarcocystidae, sendo os felídeos, principalmente os gatos, os hospedeiros definitivos, pois são os únicos que eliminam oocistos do parasita nas fezes, e os hospedeiros intermediários são todos os animais de sangue quente incluindo o homem (FRENKEL, 1970; KAWAZOE, 2012).

#### 2.1.1 Estruturas Básicas e Ciclo

No ciclo biológico o *T. gondii* desenvolve-se em três formas infectantes: taquizoítos (em grupos ou clones), bradizoítos (em cistos de tecido) e esporozoítos (em oocistos). Estas fases estão ligadas a um ciclo de vida complexo (DUBEY et al., 1998).

Os taquizoítos (do grego *takhos* = velocidade) representam o estágio em que ocorre a multiplicação rápida em qualquer célula do hospedeiro intermediário e em células epiteliais do intestino do hospedeiro definitivo. Tem formato de arco ou meia-lua medindo seis µm de comprimento e dois µm de largura e são responsáveis pelas manifestações clínicas e reações inflamatórias que resultam da fase aguda da infecção. Entram na célula do hospedeiro penetrando ativamente através da membrana plasmática da célula hospedeira ou por fagocitose (DUBEY, 2009). São disseminados pelo sistema linfático e sanguíneo infectando vários tecidos, incluindo sistema nervoso central, olhos, musculatura esquelética, cardíaca e placenta (DUBEY et al., 1998; TENTER et al., 2000).

Taquizoítos de última geração iniciam a segunda fase do desenvolvimento, que sob o estímulo da resposta imune do hospedeiro diferenciam-se em bradizoítos algumas semanas após a infecção (DUBEY, 2009).

Os bradizoítos são organismos de proliferação lenta (do grego *brady* = lento), estão presentes no interior de cistos teciduais e são morfológicamente semelhantes aos taquizoítos. Esses cistos teciduais tem uma elevada afinidade por tecidos neurais e musculares, incluindo o cérebro, olhos, músculos cardíacos e esqueléticos, variando de tamanho; cisto jovens podem ser tão pequenos com cinco  $\mu\text{m}$  de diâmetro e conter apenas dois bradizoítos, enquanto os mais velhos podem conter centenas desses organismos. É o estágio do ciclo de vida terminal no hospedeiro intermediário, podendo residir à vida toda (DUBEY et al., 1998; TENTER et al., 2000).

Seu mecanismo de persistência é desconhecido. No entanto, muitos pesquisadores acreditam que cistos teciduais rompem-se periodicamente, transformando-se em taquizoítos que reinvasam células hospedeiras e, novamente, voltam a ser bradizoítos dentro de novos cistos teciduais. Se ingeridos por um hospedeiro definitivo, os bradizoítos iniciam outra fase de proliferação assexuada. Nos estágios finais desta multiplicação iniciam a fase sexual do ciclo de vida (FRENKEL, 1970; DUBEY et al., 1998;)

Os oocistos são resistentes às condições ambientais e resultam da fase sexuada do ciclo. São eliminados por um curto período de tempo (1-2 semanas), no entanto, em número tão expressivo que asseguram a contaminação generalizada do meio ambiente. A esporulação ocorre no meio ambiente dentro de um a cinco dias após a excreção e depende do clima e condições ambientais. Os oocistos, quando maduros, possuem dois esporocistos contendo quatro esporozoítos cada, são as formas infectantes para os mamíferos e aves. Pode sobreviver em solo úmido durante meses ou anos, o que facilita sua dispersão (DUBEY et al., 1998; FRENKEL, 1970; HILL; DUBEY, 2002).

Os felinos geralmente se infectam com *T. gondii* quando começam a caçar e ingerir aves ou pequenos mamíferos infectados, os gatos depositam oocistos no solo, capim, ração animal, água, ou em outros lugares. Lá eles podem ser ingeridos por outro animal e, os bradizoítos, tornam-se cistos nos tecidos do animal, especialmente no muscular (TORREY; YOLKEN, 2013).

Essa infecção ocorre por três vias principais demonstrados na Figura 1, a fecal-oral com a ingestão de oocistos eliminados pelas fezes dos felídeos, água contaminada, solo, areia, frutas e verduras; o carnivorismo, pelo consumo de carnes e embutidos frescos crus ou mal cozidos contendo cistos teciduais e a via transplacentária, com a passagem de

taquizoítos presentes na circulação materna durante a fase aguda da infecção (DUNN et al., 1999; NAVARRO et al., 1992).



**Figura 1.** Ciclo de transmissão do *Toxoplasma gondii* (MITSUKA-BREGANÓ; LOPES-MORI; NAVARRO, 2010).

### 2.1.2 Toxoplasmose em Crianças

Vários autores relataram o risco de crianças em idade escolar se infectarem por *T. gondii* devido aos seus hábitos higiênico-sanitários que as expõem mais frequentemente às fontes de infecção (GIRALDI et al., 2002; LOPES et al., 2008; SANTOS et al., 2010; FERREIRA et al., 2013).

A infecção primária em crianças imunocompetentes é assintomática na maioria dos indivíduos, causando uma infecção auto-limitada com sintomas inespecíficos que não demandam tratamento, porém 15% dos indivíduos que apresentam toxoplasmose adquirida podem desenvolver a coriorretinite, que pode levar a diminuição da visão. A forma ganglionar da toxoplasmose em crianças é tida como a segunda mais frequente. Com relação aos meios de transmissão do *T. gondii*, locais comuns são suscetíveis à contaminação como jardins, recintos públicos, quintais, lagos e piscinas, e são muito partilhados por crianças, tanto nas escolas quanto em seu dia-a-dia (SILVEIRA, 2002; SANTOS et al., 2010).

Stagno e colaboradores (1980) relataram um surto de toxoplasmose em seis de onze crianças pré-escolares em uma única família. A geofagia, hábito de ingerir terra, foi fortemente associada à infecção, também houve o contato com areia no quintal da casa da avó, que possuía uma gata que foi testada para *T. gondii* e apresentou sorologia alta para o

parasita. Tenter e colaboradores (2000) citam que oocistos presentes em caixas de areia utilizados em parques infantis podem ser fonte de infecção, devendo ser tomadas medidas para evitar que gatos defequem nessas caixas.

Ferreira e colaboradores (2013) realizaram um estudo na cidade de Maringá, Paraná, onde avaliaram a partir do teste de Desempenho Escolar (STEIN, 1994) a associação com sorologia positiva para *T. gondii* em 100 crianças em idade escolar e demonstraram uma associação entre a positividade e dificuldades com a matemática, porém citam que são necessárias mais pesquisas para comprovar esta associação, que pode se apresentar como viés de confusão em função de outros fatores de risco ou mesmo a dificuldade natural das crianças com a matéria. Outros fatores de risco relacionados à infecção por *T. gondii* foram o hábito das crianças em ingerir queijo fresco e morar em casas com o peridomicílio composto por solo ou grama.

Rey e Ramalho (1999) citam que a prevalência para *T. gondii* aumenta rapidamente com a idade, segundo seu trabalho a toxoplasmose mostrou um rápido aumento durante os primeiros dez anos de vida, associado a contato domiciliar com gatos e famílias mais numerosas.

No Brasil a soroprevalência da toxoplasmose em crianças varia de 8% a 60,5% (FERREIRA et al., 2013; COSTA et al., 2010), enquanto na Argentina é de 51,7% em crianças residentes no subúrbio (CHIARETTA et al., 2003) e no Egito 60,6% das crianças são reagentes (LABEEB EL-TANTAWY et al., 2013) (Quadro 1).

Assim sendo a prevalência da toxoplasmose apresenta variações regionais devido às condições climáticas, ambientais, culturais e hábitos alimentares.

**Quadro 1.** Soroprevalência da toxoplasmose em crianças no Brasil e no mundo.

Local	Período de realização	Número de crianças avaliadas (% de soropositividade)	Referências
Jaguapitã, Paraná, Brasil	1996 - 1997	89 (44,0%)	GARCIA et al., 1999.
Fortaleza, Ceará, Brasil	1997	227 (40,0%)	REY; RAMALHO, 1999.
Seoul, Coréia do Sul	1998	542 (7,7%)	KOOK et al., 1999.
Florianópolis, Santa Catarina, Brasil	1996 - 1998	2.994 (41,9%)	CANTOS et al., 2000.
Rolândia, Paraná, Brasil	1998	343 (42,4%)	GIRALDI et al., 2002.
Rio Cuarto, Córdoba,	1999 - 2000	257 (51,7%)	CHIARETTA et al.,

Argentina			2003.
Jardim São Remo, São Paulo, Brasil	2002	339 (32,4%)	FRANCISCO et al., 2006.
Atlanta, Georgia, EUA	1988 - 1994	16.646 (23,6%)	JONES et al., 2008.
Jataizinho, Paraná, Brasil	2004	276 (46,4%)	LOPES et al., 2008.
São Luis, Maranhão, Brasil	2008	1.091 (60,5%)	COSTA et al., 2010.
Salvador, Bahia, Brasil	2005	1.217 (17,5%)	DATTOLI et al., 2011.
Maringá, Paraná, Brasil	2010 - 2011	100 (8,0%)	FERREIRA et al., 2013.
Egito	2012 - 2013	132 (60,6%)	LABEEB EL-TANTAWY et al., 2013.
Ilhas Marshall, Micronésia	2013	166 (54,8%)	FU et al., 2014.

Reduzir a transmissão da toxoplasmose é um problema difícil por causa das múltiplas fontes de infecção. Para desenvolver estratégias de controle é necessário determinar as fontes de infecção e fatores de risco associados com a aquisição da infecção como frutas e verduras mal lavadas, o hábito de consumo da carne crua ou mal cozida, a manipulação da terra contaminada com oocistos entre outros fatores relacionados à infecção (DUBEY, 1996).

## 2.2 TOXOCARIÁSE

Embora a toxocaríase humana esteja entre as infecções zoonóticas mais comuns em todo o mundo, continua a ser relativamente desconhecida para o público. Os agentes causais são os nematóides *Toxocara canis* e *Toxocara cati*, cujos hospedeiros definitivos são os cães e gatos, respectivamente (RUBINSKY-ELEFANT et al., 2010).

Os ovos de *Toxocara* spp estão presentes em fezes de cães e gatos parasitados e se tornam infectantes semanas depois de serem depositados no meio ambiente. Os seres humanos são infectados pelo estágio larval do parasita. Os sintomas dependem dos órgãos afetados e da magnitude da infecção. Normalmente, é uma doença não fatal, mas as larvas que migram até os olhos podem causar deficiência visual grave ou até mesmo cegueira (AKAO; OHTA, 2007; ALVARADO-ESQUIVEL, 2013).

Embora a maioria das infecções humanas seja assintomática, duas síndromes clínicas bem definidas são classicamente reconhecidas: larva migrans visceral (LMV) e larva migrans ocular (LMO) (RUBINSKY-ELEFANT et al., 2010).

A LMV, considerada a forma clássica da toxocaríase, foi descrita por Beaver e colaboradores (1952) e é caracterizada por eosinofilia, manifestações pulmonares e hepatomegalia, atingindo principalmente crianças de um a cinco anos de idade. A LMO, descrita por Nichols (1956), é resultado da migração das larvas para os olhos, podendo causar uveíte, estrabismo e até cegueira. Ocorre geralmente em crianças acima de quatro anos de idade e em adultos com baixos níveis de anticorpos, não tendo como característica habitual a eosinofilia. A forma oculta da doença foi descrita por Bass e colaboradores (1983) após estudos em crianças assintomáticas com sorologia positiva para *T. canis*, com ou sem eosinofilia.

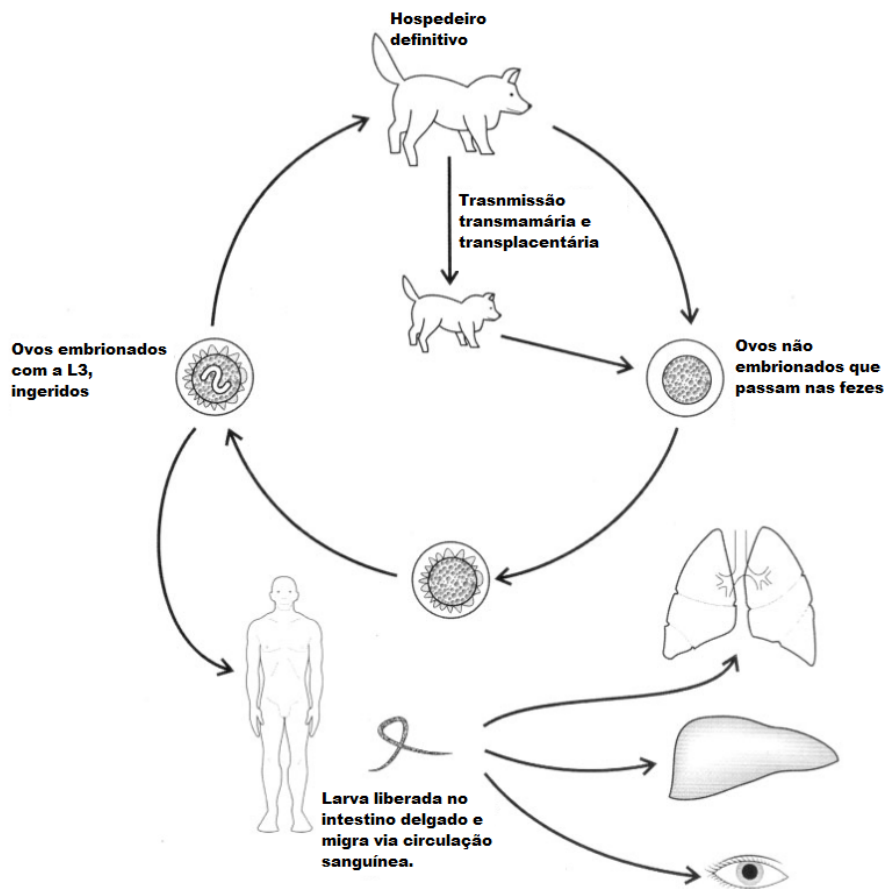
Toxocaríase raramente é fatal, mas as respostas inflamatórias secundárias a migração das larvas têm sido associadas à linfadenopatia generalizada, hepatite granulomatosa, endomiocardite, sintomas respiratórios inferiores (como tosse, dispneia e broncoespasmo), leucocitose e muitas vezes eosinofilia elevada. As infecções são geralmente auto-limitadas, as larvas ficam encapsuladas na musculatura e no fígado e os sintomas desaparecem (MAGNAVAL et al., 2001; MACPHERSON, 2013).

Manifestações oculares são encontradas em casos isolados e, na maioria dos pacientes, acomete um único olho. Os sintomas mais comuns são estrabismo, diminuição unilateral da visão e leucocoria podendo também ser subclínica e só detectada durante um exame oftalmológico de rotina. (ANARUMA-FILHO et al., 2002; RUBINSKI-ELEPHANT et al., 2010). A toxocaríase neural surge a partir da invasão do estágio infectante (L3) do *T. canis* no cérebro e medula espinhal podendo levar a meningite eosinofílica, encefalite, mielite e convulsões (RUBINSKI-ELEPHANT et al., 2010; MACPHERSON, 2013).

### 2.2.1 Ciclo

As fêmeas do *T. canis* podem eliminar milhares de ovos, por dia, nas fezes dos hospedeiros. No solo, em condições favoráveis de umidade, temperatura e oxigenação, os ovos se desenvolvem e, em torno de 28 dias, a larva atinge o estágio L3, dentro do ovo. Esses ovos são muito resistentes aos fatores ambientais e podem permanecer viáveis durante meses. Os cães jovens se infectam pela ingestão de ovos contendo L3, transplacentária ou pela

ingestão dessas larvas presentes no leite da cadela infectada (QUEIRÓS; CHIEFFI, 2005; AKAO; OHTA, 2007). O ciclo é representado na Figura 2.



**Figura 2.** Ciclo de vida simplificado do *Toxocara canis* (RUBINSKY-ELEPHANT et al., 2010).

A idade é um dos mais importantes fatores que influenciam na incidência de infecções patentes por *T. canis* em cães. O reservatório típico de *T. canis* é representado por filhotes de cães menores de dez semanas de idade, pois praticamente todos são infectados por transmissão larvária transplacentária (QUEIRÓS; CHIEFFI, 2005).

A toxocaríase no homem é essencialmente uma zoonose transmitida pelo solo. Ele se infecta ingerindo alimentos, água ou o solo contendo ovos com L3. Essas larvas penetram na parede intestinal, atingem a circulação e distribuem-se por todo o organismo, realizando migrações, sendo que a maioria é destruída formando uma lesão típica denominada granuloma alérgico, no qual o parasita morto encontra-se cercado por infiltrado rico em eosinófilos e monócitos (MAGNAVAL et al., 2001; RUBISNKY-ELEPHANT et al., 2010).

### 2.2.2 Toxocaríase em Crianças

A combinação da proximidade dos caninos e felinos com os seres humanos, a contaminação ambiental por formas infectantes do parasita e negligência por autoridades de saúde pública proporciona uma situação favorável para a propagação desta zoonose, que afeta principalmente as populações pediátricas (CASSENOTE et al., 2014).

Figueiredo e colaboradores (2005) citam que a forma clássica da toxocaríase (LMV) acomete crianças de um a cinco anos de idade e a LMO ocorre geralmente em crianças acima de quatro anos de idade e em adultos sem outros sinais clínicos, com baixos níveis de anticorpos, além de não ocorrer eosinofilia habitualmente. Guilherme e colaboradores (2013), em estudo realizado no noroeste do estado do Paraná observaram os raros casos de crianças atendidas nos serviços públicos de Pneumologia com toxocaríase envolvendo o trato respiratório.

Essa infecção ocorre pela ingestão de ovos no meio ambiente, a ingestão de solo (geofagia), contato direto com cachorros e gatos, e com objetos contaminados com ovos infectantes deste parasita. As crianças estão expostas aos ovos durante atividades recreativas em caixas de areia e *playgrounds* contaminados com fezes desses animais (GRAMA et al., 2014; CASSENOTE et al., 2014). Manini e colaboradores (2012), na cidade de Umuarama no Paraná, encontraram uma soropositividade de 17,8% (16/90) em crianças que frequentavam parques e praças.

Outros estudos realizados em crianças no Brasil demonstraram uma soroprevalência variando de 11,1% a 39,4% (AGUIAR-SANTOS et al., 2004; SANTARÉM et al., 2011), enquanto que na Itália foi de 8,33% e no Egito de 48,5% (GIACOMETTI et al., 2000; LABEEB EL-TANTAWY et al., 2013) (Quadro 2).

**Quadro 2.** Soroprevalência da toxocaríase em crianças no Brasil e no mundo.

<b>Local</b>	<b>Período de realização</b>	<b>Número de crianças avaliadas (% de soropositividade)</b>	<b>Referências</b>
Ancona, Itália	1998 - 1999	48 (8,33%)	GIACOMETTI et al., 2000.
Recife, Pernambuco, Brasil	1987 - 1996	386 (39,4%)	AGUIAR-SANTOS et al., 2004.
Jaboatão dos Guararapes, Pernambuco, Brasil	2004	215 (12,1%)	COÊLHO et al., 2005.
Turquia	-	430 (16,9%)	DOĞAN et al., 2007.
Acre, Brasil	2002 - 2003	483 (21,5%)	FERREIRA et al.,

			2007.
Maringá, Paraná, Brasil	2004 - 2005	450 (28,8%)	PALUDO et al., 2007.
Noroeste do Paraná, Brasil	2004 - 2007	1.199 (32,2%)	MARCHIORO et al., 2011.
Presidente Prudente, São Paulo, Brasil	2008	252 (11,1%)	SANTARÉM et al., 2011.
Áreas Urbanas, Paraná, Brasil	2005 - 2007	353 (36,8%)	MATTIA et al., 2012.
Umuarama, Paraná, Brasil	2008 - 2009	90 (17,8%)	MANINI et al., 2012.
Egito	2011 - 2013	132 (48,5%)	LABEEB EL-TANTAWY et al., 2013.
Amazônia, Brasil	2003 2010	146 (23,0%) 275 (28,0%)	OLIART-GUZMÁN et al., 2014.
Fernandópolis, São Paulo, Brasil	2007 - 2010	252 (15,5%)	CASSENOTE et al., 2014.

A grande variedade de hospedeiros definitivos e paratênicos, domésticos e silvestres e as formas de transmissão da toxocaríase significa que seu controle é complicado. Redução do número de cães que contaminam o meio ambiente, especialmente em cidades onde as áreas de lazer são compartilhadas por adultos e crianças e seus animais de estimação é uma medida de controle eficaz (MACHPERSON, 2013).

Como a toxoplasmose e a toxocaríase são importantes zoonoses que afetam a saúde das crianças devido aos hábitos e comportamentos que as expõem mais frequentemente às vias de infecção, o conhecimento da prevalência bem como dos fatores associados à transmissão permitirão traçar medidas de controle e prevenção destas doenças.

### 3 REFERÊNCIAS

AGUIAR-SANTOS, A. M.; ANDRADE, L. D.; MEDEIROS, Z.; CHIEFFI, P. P.; LESCANO, S. Z.; PEREZ, E. P. Human toxocariasis: frequency of anti-*Toxocara* antibodies in children and adolescents from an outpatient clinic for lymphatic filariasis in Recife, Northeast Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 46, n. 2, p. 81-85, 2004.

ANARUMA-FILHO, F.; CHIEFFI, P. P.; SILVEIRA CORREA, C. R.; CAMARGO, E. D.; SILVEIRA, E. P.; ARANHA, J. J. B.; RIBEIRO, M. C. S. A. Human toxocariasis: A seroepidemiological survey in the municipality of Campinas (SP), Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 44, n. 6, p. 303–307, 2002.

AKAO, N.; OHTA, N. Toxocariasis in Japan. **Parasitology International**, v. 56, n. 2, p. 87–93, 2007.

ALVARADO-ESQUIVEL, C. Toxocariasis in waste pickers: a case control seroprevalence study. **PLoS One**, v. 8, n. 1, p. e54897, 2013.

BASS, J. L.; MEHTA, K. A.; CLICKMAN, L. T.; EPPES, B. M. Clinically inapparent *Toxocara* infection in children. **The New England Journal of Medicine**, v. 308, p. 723-724, 1983.

BEAVER, P. C.; SNYDE, C. H.; CARRERA, G. M.; DENT, J. H.; LAFFERTY, J. W. Chronic eosinophilia due to visceral larva migrans. **Pediatrics**, v. 9, p. 7-19, 1952.

CAMPOS-JUNIOR, D.; ELEFANT, G. R.; OURIQUE DE MELO E SILVA, E.; GANDOLF, L.; JACOB, C.M.A.; TOFETI, A.; PRATESI, R. Frequência de soropositividade para antígenos de *Toxocara canis* em crianças de classes sociais diferentes. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 36, n. 4, p. 509–513, 2003.

CANTOS, G.A.; PRANDO, M.D.; SIQUEIRA, M.V.; TEIXEIRA, R.M. Toxoplasmose: ocorrência de anticorpos anti-*Toxoplasma gondii* e diagnóstico. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 46, p. 335-341, 2000.

CASSENOTE, A. J. F.; LIMA, A. R. D. A.; PINTO NETO, J. M.; RUBINSKY-ELEFANT, G. Seroprevalence and modifiable risk factors for *Toxocara spp.* in Brazilian schoolchildren. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 5, p. e2830, 2014.

CHIARETTA, A. E.; SBAFFO, A. M.; CRISTOFOLINI, A. L.; MOLINA, M. D. Estudio seroepidemiológico de la toxoplasmosis en niños de áreas de riesgo de la ciudad de Río Cuarto: Córdoba. Argentina. **Parasitología Latinoamericana**, v. 58, p. 112–117, 2003.

COÊLHO, R. D. A. L.; DE CARVALHO, L. B.; PEREZ, E. P.; ARAKI, K.; TAKEUCHI, T.; ITO, A.; YAMASAKI, H. Prevalence of toxocariasis in northeastern Brazil based on serology using recombinant *Toxocara canis* antigen. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 72, n. 1, p. 103-107, 2005.

COSTA, M.A.S.; BEZELGA, A.L.; TRINDADE, C.D.; FIGUERIREDO NETO, J.Á.

Soroprevalência da toxoplasmose no Hospital Universitário Materno Infantil de São Luís – MA, em 2008. **Caderno de Pesquisas**, v. 17, n.3, p. 62-66, 2010.

DATTOLI, V. C.; VEIGA, R. V.; CUNHA, S. S.; PONTES-DE-CARVALHO, L.; BARRETO, M. L.; ALCANTARA-NEVES, N. M. Oocyst ingestion as an important transmission route of *Toxoplasma gondii* in Brazilian urban children. **Journal of Parasitology**, v. 97, n. 6, p. 1080-1084, 2011.

DIAS, I. C. L.; GUIMARÃES, C. A.; MARTINS, D. F.; BRANDÃO, V. M.; da SILVA, I. A.; SILVA, M. I. S. Zoonoses e posse responsável: percepção e atitudes entre crianças do ensino fundamental. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 66-76, 2012.

DOĞAN, N.; DİNLEYİCİ, E. Ç.; BOR, Ö.; TÖZ, S. Ö.; ÖZBEL, Y. Seroepidemiological survey for *Toxocara canis* infection in the northwestern part of Turkey. **Age (Months)**, v.76, n.13.4, p. 81-2, 2007.

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. 267–299, 1998.

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

DUBEY, J.P. **Toxoplasmosis of Animals and Humans**. 2º ed. CRC Press; 2009, 313 páginas.

DUBEY, J. P.; LAGO, E. G.; GENNARI, S. M.; SU, C.; JONES, J. L. Toxoplasmosis in humans and animals in Brazil: high prevalence, high burden of disease, and epidemiology. **Parasitology**, v. 139, n.11, p. 1375-1424, 2012.

DUNN, D.; WALLON, M.; PEYRON, F.; PETERSEN, E.; PECKHAN, C.; GILBERT, R. Mother-to-child transmission of toxoplasmosis: Risk estimates for clinical counseling. **Lancet**, v. 353, p. 1829-1833, 1999.

FERREIRA, M. U.; RUBINSKY-ELEFANT, G.; de CASTRO, T. G.; HOFFMANN, É. H. E.; da SILVA-NUNES, M.; CARDOSO, M. A.; MUNIZ, P. T. Bottle feeding and exposure to *Toxocara* as risk factors for wheezing illness among under-five Amazonian children: a population-based cross-sectional study. **Journal of Tropical Pediatrics**, v. 53, n. 2, p. 119-124, 2007.

FERREIRA, É. C.; MARCHIORO, A. A.; GUEDES, T. A.; MOTA, D. C.; GUILHERME, A. L.; de ARAÚJO, S. M. Association between seropositivity for *Toxoplasma gondii*, scholastic development of children, and risk factors for *T. gondii* infection. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, p. trt026, 2013.

FIGUEIREDO, S. D. P.; MENEZES, J. J. C.; NOVO, N. F.; SILVA, E. O. M.; CURY, M. C. F. S. Estudo clínico-epidemiológico da toxocaríase em população infantil. **Jornal de Pediatria**, v. 81, n. 2, p. 126–132, 2005.

FRAGA, L. dos S.; CARDOSO, K. M.; PFUETZENREITER, M. R. Concepções e comportamento de crianças em relação às zoonoses: a influência da família e da escola na

educação em saúde. Anais do **VI ENPEC–Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 26, 2007.

FRANCISCO, F. D. M.; de SOUZA, S. L. P.; GENNARI, S. M.; PINHEIRO, S. R.; MURADIAN, V.; SOARES, R. M. Seroprevalence of toxoplasmosis in a low-income community in the São Paulo municipality, SP, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 48, n. 3, p. 167–170, 2006.

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.

FU, C. J.; CHUANG, T. W.; LIN, H. S.; WU, C. H.; LIU, Y. C.; LANGINLUR, M. K.; FAN, C. K. *Toxoplasma gondii* infection: seroprevalence and associated risk factors among primary school children in the capital area of the Republic of the Marshall Islands. **Japanese Journal Infectious Diseases**, v. 67,p. 405-410, 2014.

GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R. C. DE; KOBILKA, E. Soroprevalência, epidemiologia e avaliação ocular da toxoplasmose humana na zona rural de Jaguapitã (Paraná), Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 6, n. 5, p. 157–163, 1999.

GRAMA, D. F.; LESCANO, S. Z.; PEREIRA MOTA, K. C.; dos ANJOS PULTZ, B.; MIRANDA, J. S.; SEGUNDO, G. R. S.; CURY, M. C. Seroprevalence of *Toxocara spp.* in children with atopy. **Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 108, n. 12, p. 797–803, 2014.

GIACOMETTI, A.; CIRIONI, O.; FORTUNA, M. Environmental and serological evidence for the presence of toxocariasis in the urban area of Ancona, Italy. **European Journal of Epidemiology**, p. 1023–1026, 2000.

GIRALDI, N.; VIDOTTO, O.; NAVARRO, I. T.; GARCIA, J. L.; OGAWA, L.; KOBYLKA, E. *Toxoplasma* antibody and stool parasites in public school children, Rolândia, Paraná, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 3, p. 215-219, 2002.

GUILHERME, E. V; MARCHIORO, A. A; ARAUJO, S. M.; FALAVIGNA, D. L. M.; ADAMI, C.; FALAVIGNA-GUILHERME, G.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Toxocariasis in children attending a Public Health Service Pneumology Unit in Paraná State, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 55, n. 3, p. 189–192, 2013.

HILL, D.; DUBEY, J. P. *Toxoplasma gondii*: transmission, diagnosis and prevention. **Clinical Microbiologic Infectious**, v. 8, p. 634–640, 2002.

JONES, J. L.; KRUSZON-MORAN, D.; WON, K.; WILSON, M.; SCHANTZ, P. M. *Toxoplasma gondii* and *Toxocara spp.* co-infection. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 78, n. 1, p. 35–39, 2008.

KAWAZOE, U. *Toxoplasma gondii*. In: NEVES D.P; MELO, A.L; LINARD, P.M.; VITOR, R.W.A. **Parasitologia Humana**. 12.ed. São Paulo.: Atheneu, cap. 18, p. 163-7, 2012.

KOOK, J.; LEE, H.-J.; KIM, B. IL; YUN, C. K.; GUK, S. M.; SEO, M.; CHAI, J. Y. *Toxoplasma gondii* antibody titers in sera of children admitted to the Seoul National University Children's Hospital. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 37, n. 1, p. 27–32, 1999.

LABEEB EL-TANTAWY, N.; AHMED EL-NAHAS, H.; ABDEL-BADIE SALEM, D.; ABDEL-BADIE SALEM, N.; M. HASANEEN, B. Seroprevalence of *Toxoplasma Gondii* and *Toxocara Spp* in children with cryptogenic epilepsy. **American Journal of Infectious Diseases and Microbiology**, v. 1, n. 5, p. 92–95, 2013.

LOPES, F. M. R.; MITSUKA-BREGANÓ, R.; COSTA, I. C.; CARLETTI, R. T.; REIS, C.; GONÇALVES, D. D.; FREIRE, R. L. Ocorrência de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em alunos do Ensino Médio do município de São Jerônimo da Serra-PR, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 37, n. 2, p. 107-109, 2005.

LOPES, F. M.R.; GONÇALVES, D.D.; REIS, C.R.; MITSUKA-BREGANÓ, R.; FREIRE, R. L.; FREITAS, J.C.; NAVARRO, I.T. Presence of domesticated cats and visual impairment associated to *Toxoplasma gondii* serum positive children at an elementary school in Jataizinho, state of Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v. 17, p. 12-15, 2008.

MACPHERSON, C. N. L. The epidemiology and public health importance of toxocaríasis: a zoonosis of global importance. **International Journal for Parasitology**, v. 43, n. 12-13, p. 999–1008, 2013.

MAGNAVAL, J. F.; GLICKMAN, L. T.; DORCHIES, P.; MORASSIN, B. Highlights of human toxocaríasis. **The Korean Journal of Parasitology**, v. 39, n. 1, p. 1-11, 2001.

MANINI, M. P.; MARCHIORO, A. A.; COLLI, C. M.; NISHI, L.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Association between contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara spp.* in children. **Veterinary Parasitology**, v. 188, n. 1-2, p. 48–52, 2012.

MARCHIORO, A.; COLLI, C.; MATTIA, S. Eosinophilic count and seropositivity for IgG antibodies to *Toxocara spp.* in children assisted at the Public Health Service. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 1, p. 80–84, 2011.

MATTIA, S.; COLLI, C. M.; ADAMI, C. M.; GUILHERME, G. F.; NISHI, L.; RUBINSKY-ELEFANT, G.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Seroprevalence of *Toxocara* infection in children and environmental contamination of urban areas in Paraná State, Brazil. **Journal of Helminthology**, v. 86, n. 4, p. 440–5, 2012.

MITSUKA-BREGANÓ, R.; LOPES-MORI, F.M.R.; NAVARRO, I.T. Toxoplasmose adquirida na gestação e congênita: manual de vigilância em saúde, diagnóstico, tratamento e condutas. **Londrina: EDUEL**, 2010.

NAVARRO, I. T.; VIDOTTO, O.; GIRALDI, N.; MITSUKA, R. Resistência do *Toxoplasma gondii* ao cloreto de sódio e aos condimentos em linguica de suínos. **Boletín de la Oficina Sanitaria Panamericana (OSP)**, v.112,n. 2,p. 138-43, 1992.

- NICHOLS, R. L. The etiology of visceral larva migrans. Diagnostic, morphology of infective second stage *Toxocara* larvae. **The Journal of Parasitology**, v. 42, p. 349- 362, 1956.
- NICOLLE, C; MANCEAUX, L. Sur un protozoaire nouveau du gondi: *Toxoplasma* N. Gen. **Masson**, 1909.
- OLIART-GUZMÁN, H.; DELFINO, B. M.; MARTINS, A. C.; MANTOVANI, S. A.; BRAÑA, A. M.; PEREIRA, T. M.; da SILVA-NUNES, M. Epidemiology and control of child toxocariasis in the western Brazilian Amazon - a population-based study. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 90, n. 4, p. 670–81, 2014.
- PALUDO, M.L.; FALAVIGNA, D.L.M.; ELEFANT, G.R.; GOMES, M.L.; BAGGIO, M.L.M.; AMADEI, L.B., FALAVIGNA-GUILHERME, A.L. Frequency of *Toxocara* infection in children attended by the health public service of Maringá, South Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 49, n. 6, p. 343-348, 2007.
- PORTER, S. B.; SANDE, M. Toxoplasmosis of the central nervous system in the Acquired Immunodeficiency Syndrome. **New England Journal of Medicine**, v.327, n.1643, p.48, 1992.
- QUEIRÓZ, M. L.; CHIEFFI, P. P. Síndrome de Larva migrans visceral e *Toxocara canis*. **Medicina**, v. 50, n. 3, p. 117–120, 2005.
- REY, L. C.; RAMALHO, I. L. C. Seroprevalence of toxoplasmosis in Fortaleza, Ceará, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 41, n. 3, p. 171–174, 1999.
- RUBINSKY-ELEFANT, G.; HIRATA, C. E.; YAMAMOTO, J. H.; FERREIRA, M. U. Human toxocariasis: diagnosis, worldwide seroprevalences and clinical expression of the systemic and ocular forms. **Annals of Tropical Medicine and Parasitology**, v. 104, n. 1, p. 3–23, 2010.
- SANTARÉM, V.; RUBINSKY-ELEFANT, G.; FERREIRA, M. Soil-transmitted helminthic zoonoses in humans and associated risk factors. **Soil Contamination. Rijeka: InTech**, p. 43-66, 2011.
- SANTOS, M.B. Toxocaríase: avaliação do processo ensino-aprendizagem de recursos pedagógicos aplicados a crianças do ensino fundamental. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2003.
- SANTOS, T. R. DOS; NUNES, C. M.; LUVIZOTTO, M. C. R.; de MOURA, A. B.; LOPES, W. D. Z.; da COSTA, A. J.; BRESCIANI, K. D. S. Detection of *Toxoplasma gondii* oocysts in environmental samples from public schools. **Veterinary Parasitology**, v. 171, p. 53–57, 2010.
- SILVEIRA, C. A. M. Toxoplasmose: Dúvidas e Controvérsias. Erechim, RS: **EdiFAPES**. 152 p, 2002.
- SPLENDRE, A. *Toxoplasma funiculi* (Comunicação à Secção de Medicina). **Revista da Sociedade Scientifica**, v. 4, p. 167, 1909.

STAGNO, S.; DYKES, A.C.; AMOS, C.S.; HEAD, R.A.; JURANEK, D.D.; WALLS, K. An outbreak of Toxoplasmosis linked to cats. **Pediatrics**, n. 65, v. 4, p.706-712, 1980.

STEIN, L. M. TDE: teste de desempenho escolar: manual para aplicação e interpretação. **São Paulo: Casa do Psicólogo**, p. 1-17, 1994.

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

TORREY, E. F.; YOLKEN, R. H. Toxoplasma oocysts as a public health problem. **Trends in Parasitology**, v. 29, n. 8, p. 380–4, 2013.

WEISS, L. M.; DUBEY, J. P. Toxoplasmosis: A history of clinical observations. **International Journal for Parasitology**, v. 39, n. 8, p. 895–901, 2009.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Determinar a soroprevalência e as características epidemiológicas à toxoplasmose e toxocaríase em escolares de Jataizinho, Paraná.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar a prevalência de anticorpos IgG anti- *Toxoplasma gondii* e as variáveis associadas à infecção.
- Determinar a prevalência de anticorpos IgG anti-*Toxocara canis* e as variáveis associadas à infecção.

## 5 ARTIGO

### **SOROPREVALÊNCIA E FATORES ASSOCIADOS À INFECÇÃO POR *TOXOPLASMA GONDII* E *TOXOCARA CANIS* EM ESCOLARES.**

### **PREVALENCE AND ASSOCIATED FACTORS WITH INFECTION BY *TOXOPLASMA GONDII* AND *TOXOCARA CANIS* IN SCHOOLCHILDREN.**

#### **RESUMO**

O contato intenso de crianças com animais domésticos ou com ambientes contaminados com fezes desses animais, aliado a hábitos relacionados à falta de higiene, podem facilitar a infecção por zoonoses. O presente estudo avaliou a soroprevalência e os fatores de risco associados à toxocaríase e toxoplasmose em escolares na cidade de Jataizinho, Paraná. Das 412 crianças, com idades de um a 15 anos, 56,8% (234/412) apresentaram anticorpos reativos para *Toxoplasma gondii*, 42,5% (175/412) para *Toxocara canis* e dessas, 27,4% (113/412) foram reativas para as duas infecções. A análise dos fatores de risco associou a baixa escolaridade da mãe (menor que oito anos de estudo), renda familiar (menor um salário mínimo) e presença de gatos na residência tanto para toxoplasmose, quanto para toxocaríase. Já a idade (maior que 8 anos), presença de cão, o hábito de brincar na terra/areia e eosinofilia foram associados somente à infecção por *Toxocara canis*. Houve associação entre as duas zoonoses ( $p=0,0083$ ). Os resultados mostram uma elevada prevalência dessas duas importantes zoonoses e medidas de controle devem ser implementadas a fim de que se possa diminuir a incidência e os riscos de sequelas oculares nessas crianças.

**Palavras-chave:** Zoonoses. Toxoplasmose. Toxocaríase. Escolares.

#### **ABSTRACT**

The intense contact of children with domestic animals or contaminated environments with feces of these animals, combined with lack of hygiene-related habits, can facilitate zoonosis infection. This study evaluated the prevalence and risk factors associated with toxocariasis and toxoplasmosis in schoolchildren in the city of Jataizinho, Paraná. Of the 412 children, aged one to 15 years, 56.8% (234/412) had reactive antibodies to *Toxoplasma gondii*, 42.5% (175/412) for *Toxocara canis* and of these, 27.4% (113 / 412) were reactive for both infections. The analysis of risk factors associated low maternal education (less than eight years), family income (less than a minimum wage) and the presence of cats in residence for both toxoplasmosis and toxocariasis. In contrast, age (more than 8 years), dog presence, a habit of playing in the dirt/sand and eosinophilia were associated only with *Toxocara canis*. There was an association between the two zoonoses ( $p = 0.0083$ ). The results show a high prevalence of these two important zoonoses and control measures should be implemented so that it can reduce the incidence and risk of sequels in these children.

**Key words:** Zoonosis. Toxoplasmosis. Toxocariasis. Schoolchildren.

## INTRODUÇÃO

É grande o número de crianças que possuem animais de estimação e o contato intenso entre eles, aliado a comportamentos e hábitos relacionados à falta de higiene, podem facilitar a transmissão de inúmeras zoonoses. A via fecal-oral é o mecanismo mais provável, especialmente nas crianças menores nas quais os hábitos de higiene são escassos e facilitam a transmissão (FRAGA et al., 2007; MACPHERSON, 2013)

A toxoplasmose, causada pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, nos seres humanos pode ocorrer com a ingestão de oocistos esporulados em água e alimentos contaminados, pela ingestão de bradizoítos em carne crua ou mal-cozida e por transmissão transplacentária de taquizoítos. A toxoplasmose congênita é a principal forma da doença e ocorre em mulheres não imunes que soroconvertem, passando o parasita para o feto que pode apresentar lesões severas e caso o recém-nascido seja assintomático, poderá posteriormente apresentar alterações como coriorretinites, retardo mental ou distúrbios psicomotores (DUNN et al., 1999; HILL; DUBEY, 2002; WEISS; DUBEY, 2009). A toxoplasmose adquirida pode causar coriorretinite em cerca de 15% dos indivíduos infectados.

Os nematódios responsáveis pela toxocaríase em humanos são o *T.canis* e o *T. cati*, cujos hospedeiros definitivos são os cães e os gatos respectivamente, porém o *T.canis* é frequentemente considerado como principal ou única causa da toxocaríase. A doença tem distribuição mundial e os seres humanos são infectados pela ingestão acidental de ovos liberados nas fezes de seus hospedeiros como cães e gatos. A maioria dos pacientes soropositivos não manifesta sinais clínicos. Crianças com idade entre um a 15 anos são consideradas como principal grupo de risco como consequência do contato próximo com animais domésticos infectados ou por serem expostos a ambientes contaminados com os ovos embrionados. Apesar da infecção por helmintos ser mais prevalente em países tropicais e subtropicais, a toxocaríase permanece relativamente desconhecida do público. (RUBINSKY-ELEFANT et al., 2010; SANTARÉN et al., 2011) e pode causar manifestações oculares, respiratórias e nervosas (MAGNAVAL et al., 2001).

Diante da importância da toxoplasmose e toxocaríase para a saúde das crianças devido aos hábitos e comportamentos que as expõem mais frequentemente às vias de infecção este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de realizar um levantamento soroepidemiológico e a caracterização dos fatores associados a essas infecções em escolares da rede pública de ensino.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

### **Local de estudo e casuística**

O município de Jataizinho está localizado na região norte do estado do Paraná, a 399,69 Km da capital do estado, possui 11.875 habitantes e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDH-M) é de 0,687 (IBGE, 2010).

Para o cálculo do tamanho da amostra foi utilizado o programa EpiInfo 3.5.2 (CDC, Atlanta) considerando uma população de 2.000 alunos pertencentes a quatro escolas da rede pública de ensino fundamental, uma prevalência de 50% para toxoplasmose e 30% para toxocaríase com erro de 5% e um intervalo de confiança de 95%, resultando em uma amostra de 377 crianças.

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos, da Universidade Estadual de Londrina (CONEP 106/2010) (Anexo 1).

### **Coleta de Material**

As coletas foram realizadas no período de outubro de 2013 a maio de 2014 em crianças de 1 a 15 anos após consentimento dos responsáveis.

As amostras de sangue foram coletadas por punção venosa em tubos estéreis, o hemograma foi realizado no mesmo dia da coleta e os soros foram identificados e armazenados a - 20°C até a realização dos exames sorológicos.

### **Questionário Epidemiológico**

No momento da coleta de sangue foi aplicado um questionário epidemiológico, respondido pela mãe ou responsável, para cada aluno contendo questões com variáveis relacionadas à toxoplasmose e toxocaríase como: sexo, faixa etária, idade, escolaridade da mãe, renda familiar, contato com animais, presença de gato ou cão, hábito de brincar na areia, ingestão de carne crua/mal cozida, hábito de lavar alimentos, frutas e verduras entre outros (Apêndice 1).

## Sorodiagnóstico

- Pesquisa de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii*

Amostras de soro foram submetidas ao exame de imunofluorescência indireta (IFI) para *T. gondii* (CAMARGO, 1964). Taquizoítas da cepa RH foram utilizados como antígeno fixado em lâmina e o conjugado anti-human IgG (Sigma-Aldrich, F3512) marcado com fluoresceína, na diluição 1:550. Os soros foram diluídos sequencialmente nas proporções de 1:16, 1:64, 1:256, 1:1024, 1:400, 1:16000 e 1:65000 sendo consideradas reagentes os títulos iguais ou superiores a 16. As reações foram observadas no microscópio de epifluorescência (NIKON), com objetiva de 40X. Em cada lâmina foi acrescentado soro controle positivo e negativo na diluição 1:16.

- Pesquisa de anticorpos IgG anti-*Toxocara canis*

Para o Teste Imunoenzimático ELISA-IgG segundo ELEPHANT (2001), foram sensibilizadas placas de poliestireno de 96 poços (Costar 3590 - High Binding) com TES - antígeno secretório excretório de *T. canis* - na diluição de 1:800 com solução salina tamponada com fosfato (PBS) 0,01M, pH 7,2 overnight a 4°C. Para o bloqueio foi utilizado solução de soro albumina bovina a 1% em solução salina tamponada com fosfatos, contendo Tween-20 (PBS-T). Os soros foram absorvidos a 1/160 em solução de *Ascaris suum* a 1/200 em PBS-T, por 30 minutos a 37°C e a seguir foi feita a diluição para 1/320 em PBS-T e testados em duplicata. O conjugado anti-IgG humano marcado com peroxidase (Sigma-Aldrich, A-6029) foi diluído a 1/10000 em PBS-T. Como solução cromógena, utilizou-se o 3,3',5,5'-tetramethylbenzidine (TMB) e após 6 minutos, temperatura ambiente e isento de luz a reação foi bloqueada com ácido sulfúrico 2N.

A densidade óptica (DO) foi obtida a 450nm. Em todos os testes foram incluídos soros padrão reagente e não reagente mais o soro limiar de reatividade (SLR) em duplicatas.

O SLR foi padronizado para *cut-off* calculado com base na média de 96 soros negativos acrescidos de três desvios-padrões. Os resultados foram expressos como índice de reatividade (IR) que foi obtido pela relação entre a média das DOs da amostra e o SLR. Foram consideradas reativas quando apresentaram  $IR \geq 1$ .

## Hemograma

Os exames de hemograma foram realizados utilizando-se o método da cianometahemoglobina na determinação da Hemoglobina (Hb) e o Hematócrito (Ht) pelo cálculo indireto do VCM, no auto-analisador hematológico ADVIA 120 (Siemens Healthcare Diagnostics, Eschborn, Germany). Os valores de referência para eosinófilos para crianças de três a cinco anos foi de 650/ $\mu$ l e de seis a 15 anos foi de 500/ $\mu$ l (LACY; MOQBEL, 2004).

## Análise Estatística

As informações obtidas no questionário epidemiológico foram analisadas no programa EpiInfo 3.5.2 (CDC, Atlanta, EUA). Utilizou-se o teste de qui-quadrado, para verificar a significância estatística e a razão de chances (OR) como medida de associação entre a infecção pelo *T. gondii* e *Toxocara canis* e as variáveis pesquisadas. Utilizou-se o nível de significância de 5% e intervalo de confiança de 95%.

## RESULTADOS

Apesar de todos os alunos do ensino fundamental da rede pública terem sido convidados, apenas 412 aceitaram participar destes, 234 (56,8%) foram reagentes para *T. gondii*, 175 (42,5%) para *T. canis*, sendo 113 (27,4%) reagentes para ambas as infecções.

A distribuição dos títulos de anticorpos IgG anti-*T. gondii* são apresentados na Figura 3. O título mais frequente foi 16 (44,0%) e 26,9% das crianças reagentes apresentaram títulos iguais ou maiores a 1.024.

As variáveis associadas à toxoplasmose foram baixa escolaridade da mãe ( $\leq 8$  anos de estudo;  $p=0,020$ ), baixa renda familiar ( $\leq 1$  salário mínimo;  $p=0,004$ ), presença de gatos na residência ( $p=0,015$ ) e idade (de 0-10 anos;  $p=0,010$ ). Não houve associação quanto ao local de residência (zona urbana ou rural), sexo, origem da água, o hábito de comer carne crua/mal cozido e o hábito de brincar na terra/areia (Tabela 1).

Com relação toxocaríase as variáveis socioeconômicas e comportamentais associadas foram: baixa escolaridade da mãe ( $\leq 8$  anos de estudo;  $p < 0,001$ ), idade (crianças acima de 10 anos;  $p < 0,001$ ), baixa renda familiar ( $\leq 1$  salário mínimo;  $p=0,001$ ), presença de cão ( $p=0,003$ ), presença de gato na residência ( $p= 0,020$ ) e hábito de brincar na areia/terra

( $p=0,030$ ). Não houve associação quanto ao local de residência, sexo e a origem da água (Tabela 2). Houve associação entre as duas doenças ( $p=0,008$ , OR = 1,74; IC 95%, 1,17 – 2,60).

A eosinofilia foi encontrada em 125 (30,3%) crianças e foi associada à toxocaríase ( $p < 0,001$ , OR = 2,85; IC 95%, 1,76 – 4,65).

## DISCUSSÃO

O presente trabalho demonstrou soroprevalência da toxoplasmose de 56,8% (234/412), enquanto Lopes et al. (2008), em estudo realizado na mesma cidade, encontrou uma prevalência de 46,4% (128/276), no entanto a pesquisa foi realizada em apenas uma escola, enquanto que neste trabalho foram avaliados alunos das quatro escolas municipais. Outros estudos realizados no Paraná (PR) apresentaram variação na soroprevalência de 8% a 42,4% (FERREIRA et al., 2013; GIRALDI et al., 2002; GARCIA et al., 1999). No Brasil, Rey e Ramalho (1999) realizaram um estudo em Fortaleza, CE, com crianças de dois a nove anos e encontraram soropositividade de 40%. Elevada prevalência foi encontrada por Fu et al. (2014) na República das Ilhas Marshal, situada na Micronésia, onde 54,8% das crianças de escolas primárias foram sororreagentes. Estas diferenças variam de acordo com as condições ambientais, dos hábitos higiênico-sanitários e alimentares população estudada, bem como da metodologia empregada nos diversos estudos (GIRALDI et al., 2002).

Os altos títulos de anticorpos IgG anti-*T. gondii*, superiores a 1.024, encontrados neste trabalho, sugerem infecção recente, dessa forma é possível concluir que essas crianças estão expostas constantemente as vias de transmissão da toxoplasmose, possibilitando o aparecimento de novos casos.

A análise das variáveis demonstrou que houve associação da baixa escolaridade da mãe, para mães com menos de oito anos de estudo seus filhos têm 1,64 vezes mais chance de adquirir a toxoplasmose, portanto o grau de instrução da mãe tem relação direta com a prevenção de doenças. A renda familiar também apresentou associação, sendo que crianças de famílias com até um salário mínimo apresentaram 2,09 vezes mais chance de terem a infecção. Outros trabalhos realizados em gestantes demonstraram associação da toxoplasmose com baixa renda familiar e baixa escolaridade da gestante (LOPES et al., 2009; DIAS et al., 2011).

A presença de gatos na casa foi associada à toxoplasmose, embora o contato direto com gatos não seja uma via importante de transmissão, pois os mesmos não mantêm

oocistos aderidos ao pelo (DUBEY; JONES, 2008), os felinos são os maiores disseminadores de oocistos no solo e estes podem permanecer viáveis durante vários meses em condições adequadas de temperatura e umidade, possibilitando a infecção pelo hábito que as crianças têm de brincarem nestes ambientes (HILL; DUBEY, 2002), o mesmo resultado foi encontrado por outros autores (CHIARETTA et al. 2003; LOPES et al., 2008; REY; RAMALHO, 1999; DATOLLI et al., 2011). Mesmo nas residências que não possuem gatos é comum animais de fora adentrarem nos quintais, o que demonstra a importância do controle dos animais de rua e políticas públicas para a posse responsável, como castração e medidas de educação voltadas aos proprietários que possam diminuir a infecção dos mesmos, como não alimentá-los com carnes cruas ou mal passadas e na medida do possível impedi-los de caçar (ALVARADO-ESQUIAVEL et al., 2008; CHIARETTA et al., 2003; JONES et al., 2008).

O fator idade, relacionado a toxoplasmose foi descoberto que de acordo com o aumento da idade da criança aumenta a prevalência da doença, Lopes et al. (2008) e Garcia et al. (1999) também encontraram essa associação, afirmando que a prevalência aumenta com a idade devido ao maior tempo de exposição ao ambiente contaminado. Mesmo não tendo apresentado associação da toxoplasmose com contato com terra ou areia, a elevada prevalência já na primeira década de vida sugere a infecção pela ingestão de oocistos presentes no meio ambiente, onde as crianças estão constantemente em contato.

Para se traçar medidas de controle direcionadas é importante a determinação da fonte de infecção para os seres humanos assim, pesquisas estão sendo realizadas a fim de se obter marcadores sorológicos específicos para bradizoítos e esporozoítos (GRIGG; SUZUKI, 2003), no entanto, os mesmos ainda não estão amplamente disponíveis, desse modo os trabalhos epidemiológicos permanecem como as principais ferramentas para se obter os fatores de risco de cada região (COOK et al., 2000).

Com relação à toxocaríase, embora não se possa realizar uma comparação direta entre diferentes trabalhos, pois os resultados podem variar de acordo com a metodologia de pesquisa e das técnicas laboratoriais empregadas, no presente estudo, a soroprevalência da toxocaríase foi de 42,5% (175/412) e se equivale aos maiores índices encontrados no Brasil. Diversos trabalhos demonstraram uma variação de 4,2% a 36,8% no estado do Paraná (MANINI et al., 2012; GUILHERME et al., 2013; MATTIA et al., 2012; MARCHIORO et al., 2010; PALUDO et al., 2007) e de 11% a 54,8% no restante do Brasil (AGUIAR-SANTOS et al., 2004; CASSENOTE et al., 2014; COELHO et al., 2005; FERREIRA et al., 2007; FIGUEIREDO et al., 2005; OLIART-GUZMÁN et al., 2014; SANTARÉM et al., 2011).

Assim como na toxoplasmose a toxocaríase também foi associada com baixa escolaridade materna e renda familiar, semelhante ao estudo de Mendonça et al. (2012) em Salvador, BA, com crianças de 4 a 11 anos com quadros de atopia e tosse que viviam no subúrbio da cidade e soroprevalência de 47% (679/1445). Em outro trabalho, com o propósito de comparar a renda familiar e a soroprevalência para a toxocaríase, um estudo realizado em Brasília, DF, demonstrou em crianças atendidas no serviço público de saúde a prevalência foi de 21,8% (60/302) contra somente 3% (9/300) no serviço particular (CAMPOS-JUNIOR et al., 2003).

No presente trabalho verificou-se que as crianças que possuem cão têm 1,49 vezes mais chance de adquirir a toxocaríase. O cão é a principal fonte de infecção do *Toxocara* no qual o parasita completa seu ciclo e elimina para o meio ambiente milhões de ovos junto com as fezes do animal. Outros autores também relataram esta associação (MANINI et al., 2012; DÖGAN et al., 2007; WOODHALL et al., 2014; OLIART-GUZMÁN et al., 2014; FIGUEIREDO et al., 2005; TEIXEIRA et al., 2006). Assim como o cão a presença de gato foi associada com a toxocaríase, mesmo resultado obtido por Paludo et al. (2007), na cidade de Maringá, PR, com crianças de 1 a 15 anos atendidas pelo Sistema Público de Saúde e por Santarén et al. (2011) com crianças de 11 meses a 15 anos da cidade de Presidente Prudente, SP.

Outro fator associado à toxocaríase foi o hábito de brincar na areia, mesmo relatado por outros autores (PALUDO et al., 2007; FIGUEIREDO et al., 2005; MANINI et al., 2012) pois neste ambiente é frequente a contaminação por fezes de cães e gatos aliado ao fato de a sobrevivência dos ovos infectantes de *Toxocara* spp. ser de vários meses, se tornando uma importante via de transmissão para as crianças (MANINI et al., 2012; MATTIA et al., 2011; SANTARÉN et al., 2008).

Com relação à faixa etária foi observado que crianças acima de 10 anos de idade têm 1,0 vezes mais chance de adquirir a toxocaríase que as crianças menores. Mendonça et al. (2012), também encontraram associação da infecção com o aumento da idade. Por outro lado Mattia et al. (2012) em estudo realizado em áreas urbanas no noroeste do Paraná relataram que crianças de até cinco anos eram mais suscetíveis a toxocaríase, demonstrando que as características da infecção variam de região para região, assim os estudos epidemiológicos devem ser realizados em cada localidade a fim de se determinar os fatores de risco específicos para cada população.

No presente trabalho não houve associação estatística da toxocaríase com o local de residência, sexo e origem da água. Mattia et al. (2011) e Campos- Junior et al. (2003)

também não encontraram relação com o gênero das crianças. Entretanto Santarén et al. (2011), relataram que ser menina foi considerado fator de proteção, num grupo de crianças de classe média em Presidente Prudente, SP. Eles consideraram que os meninos são mais propensos a serem infectados por *Toxocara* spp. devido ao comportamento de brincarem com mais frequência em áreas públicas cujo solo pode estar contaminado por ovos do parasita.

Com relação ao exame hematológico a crianças com eosinofilia média a alta têm 2,85 vezes mais chance de estarem com toxocaríase. Mesmo não sendo específica para a doença a eosinofilia tem sido frequentemente associada à toxocaríase humana, especialmente em crianças pequenas que parecem ter um curso mais sintomático da infecção (GUILHERME et al., 2013). Outros autores também encontraram essa associação (GIACOMETTI et al., 2000; AGUIAR-SANTOS et al., 2004; FIGUEIREDO et al., 2005; MANINI et al., 2012), assim provas sorológicas para toxocaríase devem ser incluídas no diagnóstico diferencial de eosinofilia, especialmente em crianças.

A co-infecção relatada neste estudo foi de 27,4% (113/412), como estes dois parasitas compartilham a mesma via de transmissão, que é o contato com solo contaminado com fezes de animais, cães e gatos, é de se esperar que ambas as infecções ocorram na mesma população. No entanto em outros trabalhos a taxa de co-infecção foi bem menor, em estudo realizado com 544 crianças atendidas em Centros de Saúde na região centro oeste do Paraná foi de 3,2% (Marchioro et al., 2014) e outro realizado nos EUA, em um banco de soros de crianças de 6 a 11 foi de 1,8% (8/354) (Jones et al., 2008).

O IDH-M é uma medida composta de indicadores de três dimensões do desenvolvimento humano: longevidade, educação e renda, variando de zero a um, quanto mais próximo de um, maior o IDH-M (IBGE, 2010). Segundo esta classificação, o município de Jataizinho encontra-se na 277ª colocação em ordem decrescente de IDH-M do estado do Paraná, enquadrando-se na linha média de desenvolvimento. As condições socioeconômicas da cidade refletem na qualidade de vida da população e acesso aos serviços de saúde e de educação. Assim a maior taxa de prevalência da toxoplasmose e toxocaríase encontrada em Jataizinho quando comparado com a encontrada em outros municípios da região, que possuem um IDH-M superior (acima 0,715), indicam a necessidade de políticas públicas para o fortalecimento do desenvolvimento econômico e social e, conseqüentemente, a saúde da população.

## CONCLUSÃO

Este estudo demonstrou que na cidade de Jataizinho a soropositividade em crianças em idade escolar é alta, tanto para toxoplasmose quanto para toxocaríase. A presença de animais no domicílio, a relação da escolaridade da mãe e a renda familiar foram fatores importantes associados às duas infecções. A respeito da toxocaríase, o hábito de brincar na terra/areia, crianças com idade de oito a 15 anos e eosinofilia foram associados à infecção. Houve associação entre as duas zoonoses. O local de residência, sexo e origem da água não tiveram correlação com as doenças. Os resultados enfatizam a importância de se tomar medidas para prevenção e controle a exposição da população infantil suscetível a tais infecções parasitárias.

Tabela 1. Análise dos fatores socioeconômicos e dos hábitos associados à toxoplasmose em escolares do ensino fundamental no município de Jataizinho, PR, 2014.

<b>Variáveis</b>	<b>Reagentes/Total (%)</b>	<b>Valor de P</b>	<b>OR<sup>1</sup> (IC 95%)</b>
<b>Local de residência</b>			
Urbana	210/373(56,3)	0,740	0,84 (0,42 – 1,22)
Rural	23/38 (60,5)		
<b>Sexo</b>			
Feminino	122/213 (57,3)	0,840	1,04 (0,75 – 1,53)
Masculino	112/199 (56,3)		
<b>Escolaridade da Mãe</b>			
≤ 8 anos de estudo	149/242 (61,5)	0,010	1,64 (1,09 – 2,46)
> 8 anos de estudo	78/158 (49,3)		
<b>Faixa etária</b>			
0 – 10 anos	185/343 (53,9)	0,010	0,46 (0,26 – 0,82)
> 10 anos	48/67 (71,6)		
<b>Renda Familiar</b>			
Até 1 salário	145/242 (49,9)	0,001	2,09 (1,39 – 3,14)
Acima de 1 salário	67/161 (41,6)		
<b>Origem da água</b>			
Pública	211/376 (56,1)	0,480	0,75 (0,36 – 1,54)
Poço/mina	22/35 (62,8)		
<b>Presença de Gato</b>			
Sim	70/104 (67,3)	0,012	1,81 (1,14 – 2,90)
Não	163/307 (53,1)		
<b>Presença de Cão</b>			
Sim	179/305 (58,7)	0,170	1,36 (0,87 – 2,13)
Não	54/106 (50,9)		
<b>Ingestão de carne crua/mal cozida</b>			
Sim	26/49 (53,1)		
Não	208/363 (57,3)	0,640	0,84 (0,46 – 1,53)
<b>Hábito de brincar na terra/areia</b>			
Sim	128/224 (57,1)	0,920	1,03 (0,69 – 1,52)
Não	106/188 (56,4)		

1 – OR – Odds Ratio; IC: intervalo de confiança.

Fonte: Próprio autor, 2015.

Tabela 2. Análise dos fatores socioeconômicos e dos hábitos associados à toxocaríase em escolares do ensino fundamental no município de Jataizinho, PR, 2014.

<b>Variáveis</b>	<b>Reagentes/ Total (%)</b>	<b>Valor de p</b>	<b>OR<sup>1</sup> (IC 95%)</b>
<b>Local de residência</b>			
Urbana	164/373 (44,0)	0,080	1,92 (0,92 – 3,99)
Rural	11/38 (28,9)		
<b>Sexo</b>			
Feminino	89/214 (41,8)	0,760	0,93 (0,63 – 1,38)
Masculino	86/199 (43,2)		
<b>Escolaridade da Mãe</b>			
≤ 8 anos de estudo	129/242 (53,3)	< 0,001	3,15 (2,04 – 4,86)
> 8 anos de estudo	42/158 (26,5)		
<b>Idade</b>			
0 – 5 anos	25/69 (34,8)	< 0,001	0,32 (0,16 – 0,64)
6 – 10 anos	108/274 (39,4)		
> 10 anos	42/67 (62,7)		
<b>Renda Familiar</b>			
Até 1 salário	122/242 (50,4)	0,001	2,10 (1,35 – 3,27)
Acima de 1 salário	43/132 (32,5)		
<b>Origem da água</b>			
Pública	165/376 (43,8)	0,100	1,95 (0,91 – 4,18)
Poço/mina	10/35 (28,5)		
<b>Presença de Gato</b>			
Sim	53/104 (51,0)	0,020	1,28 (1,01 – 1,65)
Não	122/307 (39,7)		
<b>Presença de Cão</b>			
Sim	149/312 (46,6)	0,003	2,02 (1,26 – 3,22)
Não	33/106 (31,1)		
<b>Hábito de brincar na terra/areia</b>			
Sim	106/224 (47,3)	0,030	1,54 (1,04 – 2,30)
Não	69/188 (36,7)		
<b>Eosinofilia</b>			
Média e alta	56/91 (61,5%)	< 0,001	2,85 (1,76 – 4,65)
Baixa	16/34 (47,1%)		
Normal	103/287 (35,9%)		

1 – OR – Odds Ratio; IC: intervalo de confiança.

Fonte: Próprio autor, 2015.

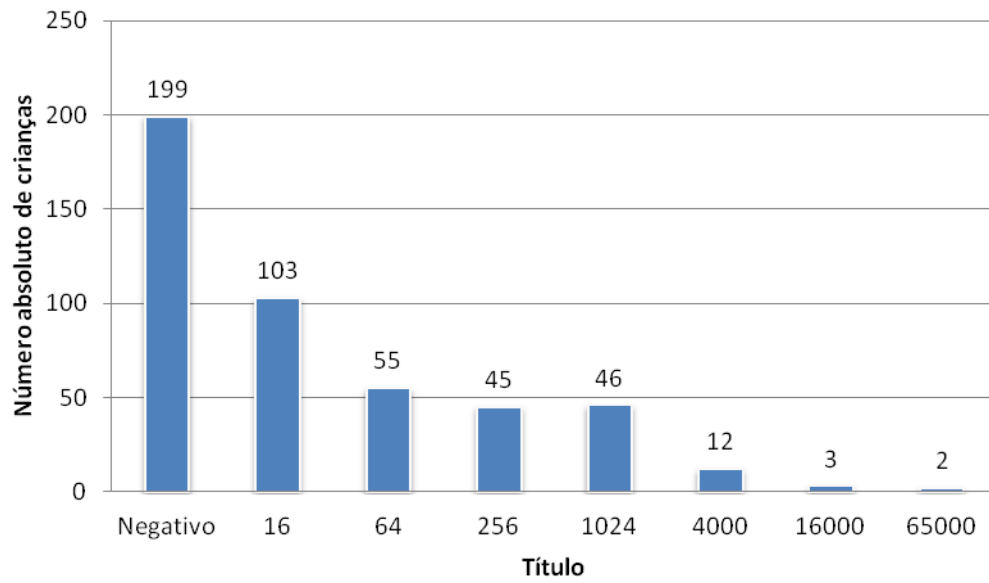


Figura 3. Distribuição de títulos para anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* obtidos por meio da reação de imunofluorescência indireta em escolares do ensino fundamental no município de Jataizinho, Paraná, 2014.

Fonte: Próprio autor, 2015.

## 6 CONCLUSÃO FINAL

No presente estudo a soropositividade encontrada para as duas zoonoses foi a maior relatada na região.

A presença de gato relacionado à toxoplasmose e a do cão e do gato com a toxocaríase, são fatores importantes para as duas doenças.

A relação encontrada com a escolaridade baixa da mãe e da baixa renda familiar indica uma maior preocupação com a educação em saúde, que pode melhorar as condições de sanidade pública na cidade.

A toxocaríase também teve associação com brincar na terra/areia, fator importante relacionado às crianças que brincam em parques ou caixas de areia.

A eosinofilia foi relacionada à toxocaríase, assim provas sorológicas devem ser incluídas para o diagnóstico diferencial.

Não foi encontrada associação com a origem da água, sexo e local de residência para as duas zoonoses.

Na toxoplasmose o hábito de comer carne crua/mal cozida e o hábito de brincar na terra/areia não foi associado à infecção.

As duas doenças tiveram associação, pois ambas compartilham do solo como fonte de infecção.

## REFERÊNCIAS

- AGUIAR-SANTOS, A. M.; ANDRADE, L. D.; MEDEIROS, Z.; CHIEFFI, P. P.; LESCANO, S. Z.; PEREZ, E. P. Human toxocariasis: frequency of anti-*Toxocara* antibodies in children and adolescents from an outpatient clinic for lymphatic filariasis in Recife, Northeast Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 46, n. 2, p. 81-85, 2004.
- CASSENOTE, A. J. F.; LIMA, A. R. D. A.; PINTO NETO, J. M.; RUBINSKY-ELEFANT, G. Seroprevalence and modifiable risk factors for *Toxocara* spp. in Brazilian schoolchildren. **PLoS Neglected Tropical Diseases**, v. 8, n. 5, p. e2830, 2014.
- CHIARETTA, A. E.; SBAFFO, A. M.; CRISTOFOLINI, A. L.; MOLINA, M. D. Estudio seroepidemiológico de la toxoplasmosis en niños de áreas de riesgo de la ciudad de Río Cuarto: Córdoba. Argentina. **Parasitología Latinoamericana**, v. 58, p. 112–117, 2003.
- COOK, A. J. C.; GILBERT, R. E.; BUFFOLANO, W.; ZUFFEREY, J.; PETERSEN, E.; JENUM, P. A.; FOULON, W.; SEMPRINI, A. E.; DUNN, D. T.; HOLLIMAN, R. Sources of *Toxoplasma* infection in pregnant women: European multicentre case-control study. **British Medical Journal**, v. 321, p. 142-147, 2000.
- DATTOLI, V. C.; VEIGA, R. V.; CUNHA, S. S.; PONTES-DE-CARVALHO, L.; BARRETO, M. L.; ALCANTARA-NEVES, N. M. Oocyst ingestion as an important transmission route of *Toxoplasma gondii* in Brazilian urban children. **Journal of Parasitology**, v. 97, n. 6, p. 1080-1084, 2011.
- DOĞAN, N.; DİNLEYİCİ, E. Ç.; BOR, Ö.; TÖZ, S. Ö.; ÖZBEL, Y. Seroepidemiological survey for *Toxocara canis* infection in the northwestern part of Turkey. **Age (Months)**, v.76, n.13.4, p. 81-2, 2007.
- FERREIRA, M. U.; RUBINSKY-ELEFANT, G.; de CASTRO, T. G.; HOFFMANN, É. H. E.; da SILVA-NUNES, M.; CARDOSO, M. A.; MUNIZ, P. T. Bottle feeding and exposure to *Toxocara* as risk factors for wheezing illness among under-five Amazonian children: a population-based cross-sectional study. **Journal of Tropical Pediatrics**, v. 53, n. 2, p. 119-124, 2007.
- FERREIRA, É. C.; MARCHIORO, A. A.; GUEDES, T. A.; MOTA, D. C.; GUILHERME, A. L.; de ARAÚJO, S. M. Association between seropositivity for *Toxoplasma gondii*, scholastic development of children, and risk factors for *T. gondii* infection. **Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene**, p. trt026, 2013
- FRANCISCO, F. D. M.; de SOUZA, S. L. P.; GENNARI, S. M.; PINHEIRO, S. R.; MURADIAN, V.; SOARES, R. M. Seroprevalence of toxoplasmosis in a low-income community in the São Paulo municipality, SP, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de Sao Paulo**, v. 48, n. 3, p. 167–170, 2006.
- FU, C. J.; CHUANG, T. W.; LIN, H. S.; WU, C. H.; LIU, Y. C.; LANGINLUR, M. K.; FAN, C. K. *Toxoplasma gondii* infection: seroprevalence and associated risk factors among primary school children in the capital area of the Republic of the Marshall Islands. **Japanese Journal Infectious Diseases**, v. 67, p. 405-410, 2014.

GARCIA, J. L.; NAVARRO, I. T.; OGAWA, L.; OLIVEIRA, R. C. DE; KOBILKA, E. Soroprevalência, epidemiologia e avaliação ocular da toxoplasmose humana na zona rural de Jaguapitã (Paraná), Brasil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 6, n. 5, p. 157–163, 1999.

GIACOMETTI, A.; CIRIONI, O.; FORTUNA, M. Environmental and serological evidence for the presence of toxocariasis in the urban area of Ancona, Italy. **European Journal of Epidemiology**, p. 1023–1026, 2000.

GIRALDI, N.; VIDOTTO, O.; NAVARRO, I. T.; GARCIA, J. L.; OGAWA, L.; KOBYLKA, E. *Toxoplasma* antibody and stool parasites in public school children, Rolândia, Paraná, Brazil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v. 35, n. 3, p. 215-219, 2002.

JONES, J. L.; KRUSZON-MORAN, D.; WON, K.; WILSON, M.; SCHANTZ, P. M. *Toxoplasma gondii* and *Toxocara* spp. co-infection. **American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 78, n. 1, p. 35–39, 2008.

LABEEB EL-TANTAWY, N.; AHMED EL-NAHAS, H.; ABDEL-BADIE SALEM, D.; ABDEL-BADIE SALEM, N.; M. HASANEEN, B. Seroprevalence of *Toxoplasma Gondii* and *Toxocara Spp* in Children with Cryptogenic Epilepsy. **American Journal of Infectious Diseases and Microbiology**, v. 1, n. 5, p. 92–95, 2013.

LACY, P.; BECKER, A.B.; MOQBEL, R. The human eosinophil. In: Greer J, editor. Wintrobe's Clinical Hematology 11th ed. Philadelphia: **Lippincott Williams & Wilkins**; 2004. p 311-33.

LOPES, F. M. R., MITSUKA-BREGANÓ, R., COSTA, I. C., CARLETTI, R. T., REIS, C., GONÇALVES, D. D., FREIRE, R. L. Ocorrência de anticorpos IgG anti-*Toxoplasma gondii* em alunos do Ensino Médio do município de São Jerônimo da Serra-PR, Brasil. **Revista Brasileira de Análises Clínicas**, v. 37, n. 2, p. 107-109, 2005.

MANINI, M. P.; MARCHIORO, A. A.; COLLI, C. M.; NISHI, L.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Association between contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara* spp. in children. **Veterinary Parasitology**, v. 188, n. 1-2, p. 48–52, 2012.

MARCHIORO, A.; COLLI, C.; MATTIA, S. Eosinophilic count and seropositivity for IgG antibodies to *Toxocara spp.* in children assisted at the Public Health Service. **Revista Paulista de Pediatria**, v. 29, n. 1, p. 80–84, 2011.

MATTIA, S.; COLLI, C. M.; ADAMI, C. M.; GUILHERME, G. F.; NISHI, L.; RUBINSKY-ELEFANT, G.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Seroprevalence of *Toxocara* infection in children and environmental contamination of urban areas in Paraná State, Brazil. **Journal of Helminthology**, v. 86, n. 4, p. 440–5, 2012.

OLIART-GUZMÁN, H.; DELFINO, B. M.; MARTINS, A. C.; MANTOVANI, S. A.; BRAÑA, A. M.; PEREIRA, T. M.; da SILVA-NUNES, M. Epidemiology and control of child toxocariasis in the western Brazilian Amazon - a population-based study. **The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, v. 90, n. 4, p. 670–81, 2014.

PALUDO, M.L.; FALAVIGNA, D.L.M.; ELEFANT, G.R.; GOMES, M.L.; BAGGIO, M.L.M.; AMADEI, L.B., FALAVIGNA-GUILHERME, A.L. - Frequency of *Toxocara* infection in children attended by the health public service of Maringá, South Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 49, n. 6, p. 343-348, 2007.

REY, L. C.; RAMALHO, I. L. C. Seroprevalence of toxoplasmosis in fortaleza, ceará, Brazil. **Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo**, v. 41, n. 3, p. 171–174, 1999.

SANTARÉM, V.; RUBINSKY-ELEFANT, G.; FERREIRA, M. Soil-transmitted helminthic zoonoses in humans and associated risk factors. **Soil Contamination. Rijeka: InTech**, p. 43-66, 2011.

**APÊNDICE**



- 11.2. Tem gato? ( ) 1. sim ( ) 2. não
- 11.3. O animal tem acesso à rua? ( ) 1. sim ( ) 2. Não
12. Mora perto de mata? ( ) 1. sim ( ) 2. não
- 12.1. Se sim( ) 1. a menos de 300 metros ( ) 2. a mais de 300 metros
13. Tem entulhos/lixo/acúmulo de folhas ou madeira no fundo da casa? ( ) 1. sim ( ) 2. não

## HÁBITOS DE COMPORTAMENTO DO ALUNO

14. Tem hábito banhar-se em rios/lagos/represas? ( ) 1. sim ( ) 2. não
- 14.1. Qual é o nome do rio/lago/represa? \_\_\_\_\_
15. Brinca na areia ou terra? ( ) 1. sim ( ) 2. não
16. Anda descalço na terra ou areia? ( ) 1. sim ( ) 2. não
17. Lava as mãos antes de comer? ( ) 1. sim ( ) 2. não
18. Lava as mãos depois de ir ao banheiro? ( ) 1. sim ( ) 2. não
19. Come frutas e legumes crus? ( ) 1. sim ( ) 2. não
20. Lava as frutas e legumes antes de comer? ( ) 1. sim ( ) 2. não
21. Come carne crua/mal passada? ( ) 1. sim ( ) 2. não
22. Sente com frequência algum destes sintomas? ( ) 1. diarreia ( ) 2. dor de barriga ( ) 3. tosse ( ) 4 dificuldade de enxergar

**ANEXO**

**ANEXO A**  
**Parecer do Comitê de Ética**



**COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS**  
Universidade Estadual de Londrina/ Hospital Universitário Regional Norte do Paraná  
Registro CONEP 268

<b>Parecer de Aprovação Nº 106/10</b> <b>CAAE Nº 2671.0.268.000-10</b> <b>FOLHA DE ROSTO Nº 337564</b>	Londrina, 25 de junho de 2010.
<b>PESQUISADORA: REGINA MITSUKA BREGANÓ</b> <b>CCB/DEPTO DE PATOLOGIA</b>	
<p>Prezada Senhora:</p> <p style="text-align: center;">O “Comitê de Ética em Pesquisa Envolvendo Seres Humanos da Universidade Estadual de Londrina/ Hospital Universitário Regional Norte do Paraná” (Registro CONEP 268)– de acordo com as orientações da Resolução 196/96 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resoluções Complementares, avaliou o projeto:</p> <p style="text-align: center;"><b>“PERFIL SANITÁRIO DE ESCOLARES DE JATAIZINHO, PARANÁ”</b></p>	
<p>Situação do Projeto: <b>APROVADO</b></p> <p>Informamos que deverá ser comunicada, por escrito, qualquer modificação que ocorra no desenvolvimento da pesquisa, bem como deverá apresentar ao CEP/UEL relatório final da pesquisa.</p>	
<p style="text-align: center;">Atenciosamente,</p> <div style="text-align: center;">   <b>Profª. Dra. Paula Mariza Zedu Alliprandini</b>  Vice-Coordenadora  Comitê de Ética em Pesquisa-CEP/UEL </div>	