

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE BIOLOGIA - INBIO
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

THAYNÁ SOUZA DE PAULA

**EXPOSIÇÃO AO *Toxocara cati*: ASSOCIAÇÃO ENTRE A SOROPREVALÊNCIA DE
IMUNOGLOBULINA G E FATORES SOCIODEMOGRÁFICOS NA POPULAÇÃO
DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS**

**UBERLÂNDIA
2025**

THAYNÁ SOUZA DE PAULA

**EXPOSIÇÃO AO *Toxocara cati*: ASSOCIAÇÃO ENTRE A SOROPREVALÊNCIA DE
IMUNOGLOBULINA G E FATORES SOCIODEMOGRÁFICOS NA POPULAÇÃO
DO MUNICÍPIO DE UBERLÂNDIA, MINAS GERAIS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado
ao Instituto de Biologia da Universidade
Federal de Uberlândia como requisito parcial
para obtenção do título de licenciada em
Ciências Biológicas.

Área de concentração: Parasitologia

Orientador: Rodrigo Rodrigues Cambraia de
Miranda

Uberlândia
2025

Dedico esse trabalho à minha mãe, que fez dos meus sonhos os dela. Eu amo você.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe, que sempre foi meu primeiro e verdadeiro lar, te amo imensamente, sem você nada disso seria possível. Agradeço também ao meu irmãozinho e minha avó, por sempre estarem ao meu lado, completando nossa pequena família repleta de amor.

Agradeço a Universidade Federal de Uberlândia, que se fez minha casa por quatro anos, me proporcionando experiências e aprendizados para toda uma vida. Agradeço também a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

Agradeço especialmente ao meu orientador Dr. Rodrigo Rodrigues Cambraia de Miranda, pela paciência, dedicação e pelas valiosas orientações durante todas as etapas deste trabalho.

Obrigada à Prof.^a Dr.^a Kátia Gomes Facure Giaretta, pela disponibilidade e apoio essencial na realização das análises estatísticas deste trabalho, contribuindo significativamente para a qualidade e conclusão desta pesquisa.

Obrigada ao meu companheiro, todas as vezes que você me acalmou e reforçou que tudo iria dar certo foram extremamente importantes para eu chegar até aqui, amo você.

Por fim, agradeço a todos os amigos que fiz durante a graduação, vocês se fizeram minha família e tornaram esta jornada muito mais leve e divertida.

RESUMO

A toxocaríase humana é uma helmintíase causada pela ingestão acidental de ovos infectantes de *Toxocara canis* e *T. cati*, cujos hospedeiros definitivos são cães e gatos, respectivamente. Em áreas urbanas, esses animais circulam por praças, praias e parques, contribuindo para a disseminação da infecção por meio da deposição de fezes contaminadas. Além da ingestão de ovos embrionados presentes no ambiente, a transmissão também pode ocorrer pela ingestão de carne ou vísceras cruas contendo larvas em hospedeiros paratênicos. A maioria dos estudos tem enfatizado *T. canis* como principal agente etiológico, em grande parte devido às limitações metodológicas no diagnóstico específico de *T. cati*. Este estudo teve como objetivo aprimorar o diagnóstico da infecção por *T. cati* utilizando ensaios imunoenzimáticos (ELISA indireto) e correlacionar os achados sorológicos com dados sociodemográficos. As amostras foram inicialmente analisadas com TES de *T. cati* e, entre as reativas, submetidas à proteína recombinante quimérica rShort, que apresenta alta acurácia diagnóstica, com sensibilidade de 99,3% e especificidade de 97,8% em soros não adsorvidos, visando reduzir reações cruzadas com *T. canis*. Posteriormente, avaliou-se a associação entre a soroprevalência e fatores sociodemográficos e socioeconômicos. Os resultados mostraram prevalência mais elevada em crianças (45,1%) em comparação aos adultos (28,6%), sem associação estatisticamente significativa com variáveis socioeconômicas. Esses achados, obtidos por meio de uma abordagem diagnóstica inovadora em duas etapas de ELISA indireto, reforçam o papel de *T. cati* como agente etiológico relevante da toxocaríase humana e contribuem para o avanço do conhecimento sobre a epidemiologia da doença.

Palavras chaves: Zoonoses; *Toxocara cati*; Epidemiologia; Diagnóstico sorológico; ELISA indireto

ABSTRACT

Human toxocariasis is a helminthiasis caused by the accidental ingestion of infective eggs of *Toxocara canis* and *T. cati*, whose definitive hosts are dogs and cats, respectively. In urban areas, these animals roam squares, beaches, and parks, contributing to the spread of the infection through the deposition of contaminated feces. In addition to ingestion of embryonated eggs present in the environment, transmission can also occur through the ingestion of raw meat or viscera containing larvae in paratenic hosts. Most studies have emphasized *T. canis* as the primary etiological agent, largely due to methodological limitations in the specific diagnosis of *T. cati*. This study aimed to improve the diagnosis of *T. cati* infection using enzyme-linked immunosorbent assays (indirect ELISA) and to correlate serological findings with sociodemographic data. The samples were initially analyzed with *T. cati* TES and, among the reactive samples, subjected to the chimeric recombinant protein rShort, which has high diagnostic accuracy, with a sensitivity of 99.3% and a specificity of 97.8% in non-adsorbed sera, aiming to reduce cross-reactions with *T. canis*. Subsequently, the association between seroprevalence and sociodemographic and socioeconomic factors was evaluated. The results showed a higher prevalence in children (45.1%) compared to adults (28.6%), with no statistically significant association with socioeconomic variables. These findings, obtained through an innovative two-step indirect ELISA diagnostic approach, reinforce the role of *T. cati* as a relevant etiological agent of human toxocariasis and contribute to the advancement of knowledge about the epidemiology of the disease.

Keywords: Zoonoses; *Toxocara cati*; Epidemiology; Serological diagnosis; Indirect ELISA

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: Ciclo biológico de <i>Toxocara</i> spp.....	11
Figura 2: Fluxograma da triagem sorológica das amostras com TES – <i>T. cati</i> e proteína quimérica recombinante rShort.....	20
Figura 3: Distribuição da sororreatividade a IgG anti- <i>Toxocara cati</i> (TES) à dados sociodemográficos.....	22
Figura 4: Distribuição da sororreatividade a IgG anti- <i>Toxocara cati</i> após a triagem das amostras à dados sociodemográficos.....	24
Figura 5: Regressão logística entre a prevalência de reativos e a variável idade.....	25

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Características sociodemográficas da população de estudo	18
Tabela 2: Soroprevalência de anticorpos IgG anti- <i>Toxocara cati</i> : resultados obtidos com TES - T. cati	20
Tabela 3: Soroprevalência de anticorpos IgG anti- <i>Toxocara cati</i> : confirmados após exclusão de reatividade cruzada com proteína recombinante rShort.....	23

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	13
2.1. Objetivo geral	13
2.2. Objetivos específicos	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. População do estudo e questionário socioeconômico.....	14
3.2. Aspectos éticos e obtenção e codificação das amostras	14
3.3. Antígeno (TES T. cati)	15
3.4. rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)]	16
3.5. Detecção da imunoglobulina G (IgG) por imunoensaio (ELISA).....	16
3.6. ELISA para exclusão da reação cruzada com T. canis	17
3.7. Índice de Reatividade	17
3.8. Análise estatística	17
4. RESULTADOS	18
5. DISCUSSÃO	25
6. CONCLUSÃO.....	27
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	28
ANEXOS.....	32

1. INTRODUÇÃO

O filo Nematoda é representado por helmintos cilíndricos, alongados, não segmentados, com simetria bilateral e variação de tamanho que pode ir de poucos milímetros a vários metros. A maioria das espécies são de vida livre, habitando diversos tipos de ambientes, estando presente em solo e água. Trata-se de uma adaptação notória dos nematódeos que contribui significativamente para sua ampla dispersão (De Ley; 2006). Estima-se haver centenas de espécies helmínticas descritas em humanos, embora poucas tenham relevância clínica reconhecida (Hotez *et al.*, 2008).

O Brasil é o maior país da América Latina, e sua dimensão continental possibilita existência de áreas de clima tropical e temperado. Esse contexto favorece a presença de condições quentes e úmidas que ampliam a transmissão de diversos helmintos, responsáveis por doenças tropicais negligenciadas, como a ancilostomíase, a ascariíase, a toxocaríase, entre outras (Bethony *et al.*, 2006; Lopez-Alamillo *et al.*, 2025). Além disso, animais de companhia, como cães e gatos, contribuem para a manutenção do ciclo de diferentes helmintos zoonóticos, especialmente em ambientes urbanos, desempenhando papel importante na interface entre saúde animal e saúde humana (Dantas-Torres; Otranto, 2014; Merigueti *et al.*, 2022).

As geohelmintíases são verminoses causadas por helmintos cujos ovos ou larvas necessitam do solo e de condições climáticas específicas para desenvolverem até as formas infectantes. Essas infecções acometem seres humanos e, em alguns casos, também animais, configurando-se como potenciais zoonoses (Traversa; Frangipane Di Regalbono; Di Cesare, 2014). Sua prevalência está fortemente associada a contextos de vulnerabilidade social, marcados pela deficiência ou ausência de saneamento básico. Nessas condições, constituem um importante problema de saúde pública, impactando o bem-estar, a saúde, a capacidade produtiva e a qualidade de vida das populações (WHO, 2023; Bethony *et al.*, 2006; Thompson, 2023).

Entre as geohelmintíases, destaca-se a toxocaríase humana, uma zoonose causada pela ingestão de ovos embrionados dos helmintos *Toxocara canis* e *Toxocara cati*, cujos hospedeiros definitivos são cães e gatos, respectivamente (Rostami *et al.*, 2019). Em ambientes urbanos, esses animais podem circular livremente, contribuindo para a contaminação de praças, praias e parques, ambientes altamente frequentados por seres humanos, em especial crianças, que apresentam maior suscetibilidade à infecção (Cassenote *et al.*, 2014). No Brasil, a prevalência da infecção é estimada em 11,4% para cães e 16,7% para gatos, valores que podem variar de

acordo com o método diagnóstico empregado e o tamanho da população avaliada (Dantas-Torres, 2020).

Nos hospedeiros definitivos, a transmissão ocorre tanto por via oral, pela ingestão de ovos contendo larvas infectantes, ou por via transplacentária e transmamária, durante a gestação e a lactação, respectivamente. Além desses, o parasito pode também infectar roedores, ruminantes, suínos, aves, além de, seres humanos que atuam como hospedeiros paratênicos, nos quais o ciclo não se completa e o parasito não alcança a fase adulta (Schnieder; Laabs; Welz, 2011; Strube; Heuer; Janecek, 2013). Nos seres humanos, a infecção ocorre principalmente pela ingestão de ovos embrionados contendo larvas no estágio três (L3), presentes em alimentos, água, solo ou utensílios contaminados (Figura 1). Após a ingestão, as larvas eclodem no intestino, atravessam a mucosa intestinal e migram pela corrente sanguínea, podendo atingir órgãos como pulmões, fígado, olhos, músculos e sistema nervoso central. Nesses tecidos, as larvas não completam seu desenvolvimento, permanecendo em estado de latência por anos, o que pode desencadear uma resposta imune inflamatória, resultando em sintomas inespecíficos como febre, cefaleia e tosse (Ma *et al.*, 2018).

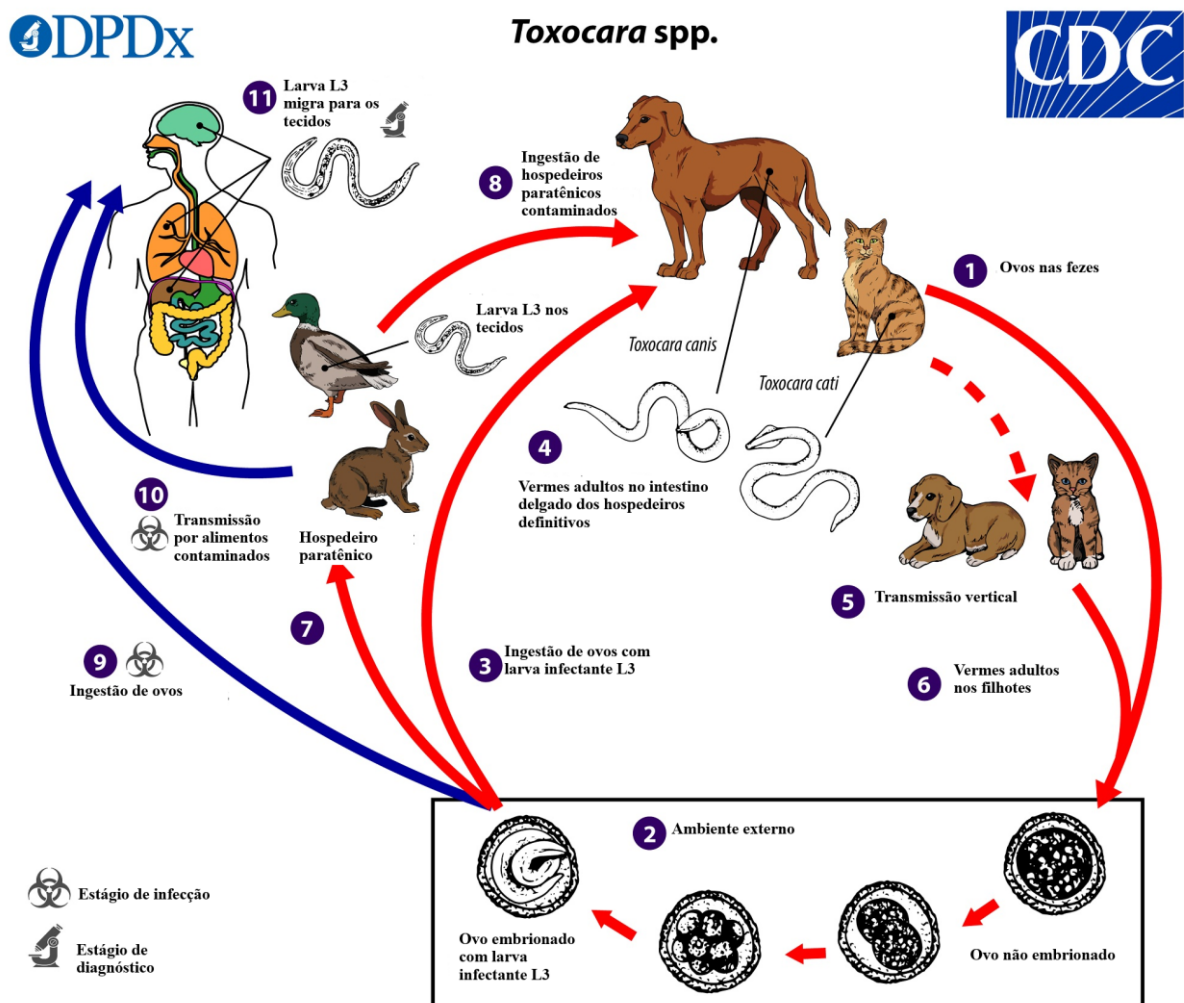


Figura 1: Ciclo biológico de *Toxocara* spp. Adaptado. Fonte: CDC.

Durante muitos anos, os estudos sobre toxocaríase concentraram-se predominantemente em *T. canis*, sob a justificativa de que esta espécie apresentaria maior prevalência, o que resultou em uma escassez de investigações acerca do impacto de *T. cati* (Maciag; Morgan; Holland, 2022). No entanto, assim como *T. canis*, *T. cati* também pode se manifestar de diversas formas clínicas, incluindo larva migrans visceral (LMV) ou ocular (LMO), toxocaríase comum ou a neurotoxocaríase, todas potencialmente responsáveis por complicações significativas à saúde, como comprometimento da visão, danos a órgãos internos e distúrbios neurológicos (Auer; Walochnik, 2020; Poulsen *et al.*, 2024). Reconhecer *T. cati* como agente etiológico relevante é, portanto, fundamental para compreender melhor a diversidade clínica da toxocaríase. A negligência em relação a essa espécie tem contribuído para lacunas em aspectos-chave de sua biologia e epidemiologia, dificultando a elucidação de sua transmissão, limitando avanços no diagnóstico e comprometendo estratégias de prevenção e controle (Holland, 2017).

Dentre essas lacunas, destaca-se a dificuldade na elaboração de métodos diagnósticos capazes de diferenciar, de forma eficaz, a espécie causadora da infecção (Poulsen *et al.*, 2015).

Dessa forma, existe uma necessidade crescente de ampliar os estudos sobre *T. cati*, abordando suas formas clínicas, mecanismos de transmissão, distribuição geográfica e dados epidemiológicos. O diagnóstico da toxocaríase humana é fundamental para compreensão e monitoramento da doença, podendo ser realizados a partir de avaliações clínicas e de exames sorológicos. Entretanto, há desafios importantes: os sintomas clínicos são inespecíficos, como cefaléia, diarreia, vômitos e náuseas, o que dificulta um diagnóstico assertivo. Além disso, exames parasitológicos de fezes não são aplicáveis em humanos, uma vez que o parasito não atinge a fase adulta nesse hospedeiro e, consequentemente, não há eliminação de ovos ou larvas. Assim, os testes sorológicos assumem papel central, destacando-se o ELISA e o Western blot, embora ainda apresentem limitações quanto à diferenciação das espécies envolvidas e à determinação do estágio da infecção (Noordin *et al.*, 2020; Chieffi *et al.*, 2009).

Os imunoensaios podem ser ferramentas essenciais para superar as limitações no diagnóstico da toxocaríase humana, permitindo a detecção de imunoglobulina G (IgG) com elevada sensibilidade e especificidade. Entre eles, o ensaio de ELISA indireto, baseado no antígeno excretório-secretório (TES) de *Toxocara* spp., é o método mais amplamente empregado, possibilitando identificar a exposição ao parasito por meio da detecção de anticorpos IgG (Noordin *et al.*, 2020). O TES é composto por uma mistura de glicoproteínas secretadas pelas larvas, reconhecidas por anticorpos previamente produzidos em indivíduos infectados, e configura-se como o principal antígeno utilizado no diagnóstico sorológico da toxocaríase (Zibaei *et al.*, 2016).

Diversos estudos investigaram o papel das subclasses de IgG (IgG1–IgG4) na resposta contra *Toxocara* spp. Observa-se que IgG4 tende a estar associada a infecção ativa, enquanto IgG1 pode refletir exposições anteriores; já as respostas de IgG2 e IgG3 também foram descritas, embora de forma menos consistente. Entretanto, tais achados não constituem critérios diagnósticos padronizados, sendo utilizados apenas como marcadores complementares em pesquisas (Noordin *et al.*, 2005; Watthanakulpanich *et al.*, 2008; Wilkins, 2014). Para aumentar a especificidade, recomenda-se a confirmação dos resultados positivos de ELISA-TES pelo Western blot (TES-Ag immunoblot), em que a reatividade a antígenos de baixa massa molecular (24, 28, 30 e 35 kDa) está mais frequentemente associada à toxocaríase, enquanto a resposta a antígenos de maior massa molecular (50, 81, 132, 147 e 200 kDa) sugere reatividade cruzada com outros helmintos (Wilkins, 2014).

Além disso, já foi demonstrado que a detecção de IgE específica pode aumentar a especificidade do ELISA e do immunoblot, embora com sensibilidade inferior à da IgG. Por essa razão, o IgE-TES ELISA é utilizado rotineiramente em países como a França (Magnaval *et al.*, 1992). Em contraste, a detecção de IgM não se mostra útil para identificar infecções agudas, uma vez que esses anticorpos podem persistir durante todo o curso da infecção (Smith *et al.*, 2009). Outro aspecto relevante é a longa persistência de anticorpos específicos por anos após a infecção ou tratamento, o que limita a interpretação sorológica: a IgG pode permanecer detectável por até 4–5 anos, enquanto a IgE geralmente persiste por cerca de 1 ano (Elefant *et al.*, 2006). Estratégias adicionais vêm sendo investigadas para superar essas limitações, como os testes de avididade de IgG e a detecção de antígenos circulantes com anticorpos monoclonais; contudo, tais abordagens ainda não estão padronizadas para uso clínico (Wilkins, 2014).

Porém, em países que são endêmicos para diversas geohelmintíases, como o Brasil, o uso do antígeno TES apresenta limitações de especificidade, comprometendo a confiabilidade dos diagnósticos em virtude da elevada chance de reações cruzadas. Isso ocorre porque outros helmintos filogeneticamente relacionados, como *Ascaris lumbricoides* e *Ancylostoma spp.*, possuem epítomos antigênicos semelhantes aos presentes no TES, o que pode induzir a formação de anticorpos que também reconhecem antígenos de *Toxocara spp.*, resultando em falsos positivos nos testes sorológicos (Nunes, 1997). Para superar essa limitação, diferentes estudos têm buscado alternativas baseadas em antígenos recombinantes que, embora exijam metodologias mais complexas de produção, tendem a apresentar maior sensibilidade e especificidade em comparação ao TES nativo (Zahabiun *et al.*, 2015; Santos *et al.*, 2018). Entretanto, a identificação de proteínas exclusivas de *T. cati* para fins diagnósticos ainda é um grande desafio, de modo que a maior parte das pesquisas se concentra na geração de antígenos recombinantes para *T. canis* ou para a detecção da toxocaríase de forma geral, sem distinção da espécie (Zahabiun *et al.*, 2015; Poulsen *et al.*, 2015; da Silva *et al.*, 2022).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

- Detectar anticorpos IgG anti-TES (*Toxocara excreted-secreted*) de *T. cati* em indivíduos residentes do município de Uberlândia, Minas Gerais, considerando a exclusão da reatividade cruzada com *T. canis*.

2.2. Objetivos específicos

- Padronizar reações de imunoensaio (ELISA indireto) com TES provenientes de larvas de *T. cati*;
- Determinar a soroprevalência de IgG anti-TES de *T. cati*, considerando a exclusão de reatividade cruzada com *T. canis*, em diferentes grupos populacionais do município de Uberlândia;
- Avaliar a associação entre fatores demográficos, socioeconômicos e o uso de anti-helmínticos com a sororreatividade de IgG anti-TES de *T. cati*.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. População do estudo e questionário socioeconômico

A população do estudo foi composta por 186 indivíduos imunocompetentes distribuídos em 135 adultos e 51 crianças, residentes no município de Uberlândia-MG, recrutados entre diferentes áreas do município. Foram incluídos apenas aqueles que aceitaram voluntariamente participar do estudo, mediante assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) ou, no caso de menores de idade, do Termo de Assentimento acompanhado do TCLE assinado pelo responsável legal.

Os critérios de inclusão foram: (i) residência no município de Uberlândia, (ii) ausência de doenças crônicas imunossupressoras, (iii) não uso de medicamentos imunossupressores no momento da coleta. Foram excluídos indivíduos com doenças crônicas graves, imunodeficiências diagnosticadas ou que não consentiram em participar do estudo.

Para obtenção dos dados demográficos, foi aplicado, no momento da coleta sanguínea, um questionário socioeconômico estruturado (Anexo 1), contemplando informações sobre características individuais, condições de moradia, posse de animais de companhia e uso de anti-helmínticos.

3.2. Aspectos éticos e obtenção e codificação das amostras

As amostras utilizadas neste projeto foram previamente coletadas pelos integrantes do Laboratório de Diagnóstico, Epidemiologia e Controle de Helminhos (LADECH) em diversas regiões da cidade de Uberlândia-MG. A coleta foi autorizada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Uberlândia (CEP/UFU), sob os CAAEs 63623822.2.0000.5152 e 63571422.1.0000.5152 (Anexos 4 e 5).

Todos os participantes maiores de 18 anos assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo 2). Para os menores de idade, foi utilizado o TCLE do responsável legal e o Termo de Assentimento para Crianças (Anexo 3).

As amostras sanguíneas foram coletadas utilizando agulhas tipo scalp 24G em tubos de poliestireno a vácuo de 9 mL, sendo mantidas sob refrigeração até o processamento. Cada amostra recebeu um código individual para garantir o anonimato, em conformidade com a Lei nº 13.709/2018 – Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD).

Posteriormente, as amostras foram encaminhadas ao LADECH e centrifugadas a 3000 rpm por 10 minutos para separação do soro e do coágulo. O soro foi cuidadosamente coletado, fracionado em alíquotas de 100 µL, acondicionadas em microtubos de polipropileno devidamente identificados e armazenadas a -20 °C e -80 °C. O coágulo remanescente foi descartado conforme normas de biossegurança.

3.3. Antígeno (TES *T. cati*)

Para a obtenção do antígeno excretório-secretório (TES), foram coletadas fezes de cães mantidos sob responsabilidade da Associação Protetora de Animais (APA), Uberlândia-MG, e encaminhadas ao Laboratório de Diagnóstico, Epidemiologia e Controle de Helminthos (LADECH/UFU).

O material fecal foi desfeito em água e peneirado em tamis com malha de 1000 µm. Os vermes retidos foram cuidadosamente removidos e transferidos para placas de Petri contendo PBS 1X, sendo lavados quatro vezes para eliminação de detritos. A identificação das espécies foi realizada em estereomicroscópio, observando-se características das regiões anterior e posterior para distinção de gênero e espécie. Os machos foram congelados, enquanto as fêmeas foram seccionadas transversalmente para a liberação dos ovos.

Os ovos obtidos foram transferidos para tubos de polipropileno (Falcon) e centrifugados a 3000 rpm por 2 minutos. O sobrenadante foi descartado e adicionou-se formalina a 3% (v/v), ajustando-se a concentração para 1000 ovos/mL. Em seguida, o material foi transferido para garrafas de cultivo e mantido em estufa tipo BOD a 28 °C por 35 dias, para permitir o embrionamento. Ao final desse período, avaliou-se a taxa de embrionamento; os ovos embrionados foram lavados com PBS 1× e centrifugados a 3000 rpm por 3 minutos.

Posteriormente, os ovos foram submetidos à decorticação com hipoclorito de sódio a 4%, incubados por 2 h a 28 °C, e novamente lavados com PBS 1X. Após esse processo, foram transferidos para garrafas de cultivo contendo meio RPMI-1640 suplementado com

gentamicina e anfotericina B, incubados 12–18 h a 37 °C em estufa, com o objetivo de induzir a eclosão das larvas.

As larvas eclodidas foram centrifugadas e o pellet ressuspendido em 3 mL de solução Histopaque (densidade: 1,077 g/mL; osmolalidade: 290 mOsm), sendo novamente centrifugado a 3000 rpm por 30 min, concentrando as larvas viáveis no fundo do tubo. As larvas viáveis foram transferidas para garrafas de cultivo contendo RPMI-1640, na concentração de 1000 larvas/mL, e mantidas a 37 °C em estufa com 5% de CO₂.

A viabilidade larval foi monitorada periodicamente, e o meio de cultura foi renovado a cada 3–5 dias. O sobrenadante coletado foi concentrado por filtração e o conteúdo proteico quantificado pelo método BCA, com leitura de absorbância a 562 nm. O TES obtido foi então aliquotado e armazenado a –20 °C até o uso (Thomas *et al*, 2016).

3.4. rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)]

A proteína recombinante quimérica rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)], constituída por epítomos específicos de células B das proteínas TES-26 e CTL-4, foi desenvolvida como antígeno diagnóstico visando alta sensibilidade (99,3%) e especificidade (97,8%) na detecção de infecção por *T. canis*, reduzindo a ocorrência de falsos positivos decorrentes de reações cruzadas ou inespecíficas. A tecnologia encontra-se registrada no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) sob o número BR 10 2024 010675 0 (Silva, 2024). No presente estudo, a rShort foi empregada como ferramenta adicional para excluir possíveis resultados falso reativos atribuídos à resposta imunológica de *T. canis*.

3.5. Detecção da imunoglobulina G (IgG) por imunoensaio (ELISA)

As amostras foram analisadas por ELISA indireto para identificar anticorpos do tipo IgG contra *T. cati*. As placas foram sensibilizadas com 3 µg/mL de TES de *T. cati* por poço, diluídos em tampão carbonato de sódio (100 µL/poço), e incubadas a 4 °C, overnight. No dia seguinte, as placas foram lavadas quatro vezes com PBST (PBS 1X acrescido de 0,05% Tween®20) e bloqueadas com 200 µL/poço de BSA 1%, a 37 °C por h. Após nova lavagem com PBST, adicionou-se o soro diluído 1:100 em BSA 1% (100 µL/poço, em duplicata), seguido de incubação a 37 °C por 1h. As placas foram novamente lavadas em PBST e, em seguida, incubadas com o anticorpo secundário anti-IgG humano conjugado à HRP (1:10.000 em BSA 1%, 100 µL/poço) por 1h a 37 °C. Em seguida, adicionou-se 100 µL/poço da solução cromogênica OPD contendo 6 µL de H₂O₂, protegida da luz por 15min. A reação foi

interrompida com 50 µL/poço de H₂SO₄ 2 N em água Milli-Q e as leituras de absorbância foram realizadas em leitor de microplacas (Biotek®) a 490 nm.

3.6. ELISA para exclusão da reação cruzada com *T. canis*

Após o ELISA indireto inicial, foram selecionadas 48 amostras que apresentaram reatividade exclusiva ao antígeno de *T. cati* e não exibiram reatividade a *T. canis* nos ensaios anteriores, além de 57 amostras que se mostraram co-reativas a ambos os antígenos. A reatividade a *T. canis* foi verificada a partir dos resultados previamente registrados no banco de dados do laboratório, obtidos em ensaios realizados anteriormente a esta pesquisa. As amostras foram submetidas a um segundo ensaio de ELISA Indireto, utilizando como antígeno a proteína recombinante quimérica rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)]. O protocolo experimental foi idêntico ao descrito no item 3.5, com a única modificação de que as placas foram sensibilizadas com 4,5 µg/mL de proteína.

3.7. Índice de Reatividade

Para obtenção dos resultados sorológicos, foi realizado o cálculo do Índice de Reatividade (IR). O IR corresponde à relação entre a absorbância média de cada amostra e o valor do *cut-off*, definido como a média das absorbâncias dos soros negativos acrescida de três vezes o desvio-padrão correspondente. Amostras com $IR \geq 1,0$ foram inicialmente classificadas como reativas para anticorpos IgG anti-*Toxocara cati*. Essas amostras foram então testadas contra a proteína recombinante quimérica rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)], formada por epítomos específicos de *T. canis*, com o objetivo de excluir possíveis reatividades cruzadas. Somente as amostras que não permaneceram reativas após o controle com a foram consideradas positivas para IgG anti-*T. cati*.

3.8. Análise estatística

A análise dos dados foi realizada utilizando o software GraphPad Prism, versão 8.0. A normalidade das distribuições foi verificada pelo teste de Shapiro–Wilk. Para a sororreatividade, quando os dados apresentaram distribuição normal, utilizou-se o teste t de Student (comparação entre dois grupos); em caso de distribuição não normal, aplicou-se o teste de Mann–Whitney. Para a comparação de múltiplos grupos, foi empregado o teste ANOVA, seguido de pós-teste adequado quando a distribuição foi normal, ou o teste de Kruskal–Wallis quando não normal.

A análise da soroprevalência foi realizada pelo teste exato de Fisher em comparações 2×2 ou quando as frequências esperadas eram baixas, e pelo teste do qui-quadrado (χ^2) em comparações envolvendo múltiplos grupos com frequências esperadas adequadas. Adicionalmente, foi realizada regressão logística para avaliar a associação entre a soroprevalência e as variáveis renda, idade e área de residência, utilizando o software RStudio, versão 3.6.0. O nível de significância adotado foi de 5% ($p < 0,05$).

4. RESULTADOS

Foram analisados 186 indivíduos, sendo 135 adultos (72,6%) e 51 crianças (27,4%). Além da faixa etária, foram avaliados diversos parâmetros sociodemográficos e socioeconômicos, incluindo: a condição de tutor de animais de estimação, histórico prévio de diagnóstico de verminoses, uso de vermífugos nos seis meses anteriores à coleta e renda familiar em relação ao salário mínimo vigente. As variáveis relacionadas à residência foram classificadas de acordo com o valor do m² da área habitada, conforme metodologia descrita por Lacerda (20S24): A1 = R\$1.037 a R\$2.059; A2 = R\$740 a R\$1.037; A3 = R\$610 a R\$740; A4 = R\$517 a R\$610; A5 = R\$68 a R\$477 (Tabela 1).

Tabela 1: Características sociodemográficas da população do estudo (n = 186).

Parâmetros	Variável	n	Porcentagem
Grupo etário	Crianças	51	27,4
	Adultos	135	72,6
Tutores de pets	Sim	115	61,8
	Não	71	38,2
Histórico de verminoses	Sim	62	33,3
	Não	120	64,5
	Não sabem	4	2,2
Uso de vermífugo	Sim	42	22,6
	Não	140	75,3
	Não sabem	4	2,2
Salário-mínimo	0-1,5	63	33,9

	1,5-3,5	78	41,9
	> 3,6	45	24,2
Residência*	A1	12	6,5
	A2	36	19,4
	A3	12	6,5
	A4	55	29,6
	A5	70	37,6
	Sem informação	1	0,5

*As variáveis A1 a A5 representam o valor do m2 no município de Uberlândia/MG, sendo a variável A1 referente a bairros com o valor mais alto e A5 com o valor mais baixo.

Na análise inicial, foi possível identificar amostras que reagiram a ambos os antígenos (TES de *T. cati* e TES de *T. canis*), apenas a um deles ou a nenhum dos dois. Entre as amostras exclusivamente reativas ao TES de *T. cati* (n = 48) e as amostras co-reativas a ambos os antígenos (n = 57) foi realizado um segundo ELISA indireto, desta vez utilizando a proteína recombinante quimérica rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)], constituída por epítopos específicos de *T. canis*. Esse ensaio teve como objetivo excluir possíveis reatividades cruzadas ou inespecíficas. Como resultado, 61 amostras não apresentaram reatividade à proteína recombinante e, portanto, foram confirmadas como reativas ao TES de *T. cati*. Em contrapartida, 44 amostras apresentaram reatividade à proteína recombinante, sendo interpretadas como potenciais respostas cruzadas com *T. canis* (Figura 2).

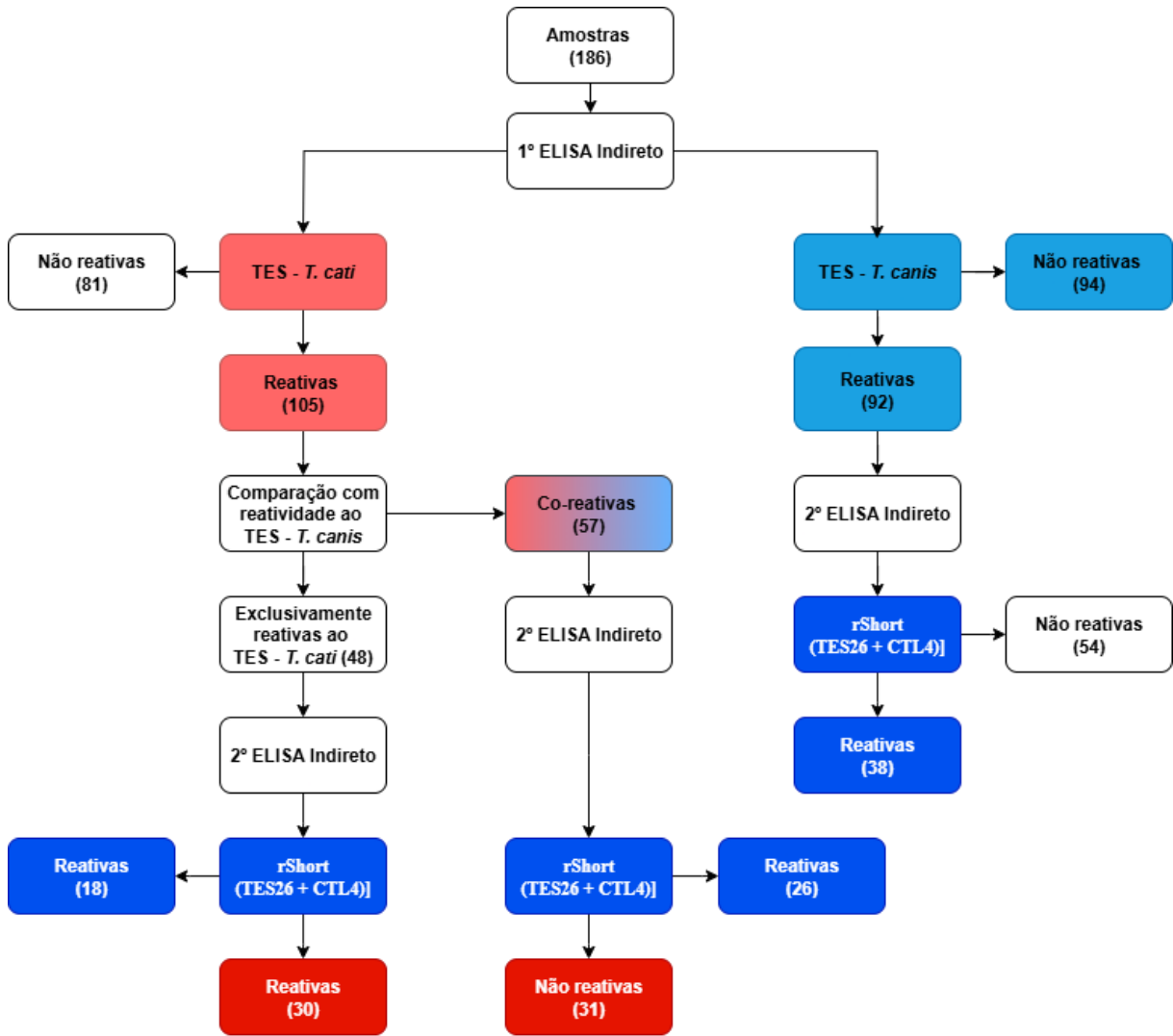


Figura 2: Fluxograma da triagem sorológica das amostras, com uso sequencial do TES de *T. cati*, comparação com TES de *T. canis* e aplicação da proteína recombinante rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)] para exclusão de reatividade cruzada.
rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)]: sensibilidade: 99,3%; especificidade: 97,8%; INPI: BR 10 2024 010675 0.

A soroprevalência foi avaliada considerando os parâmetros apresentados na Tabela 1. Na análise inicial, utilizando apenas os resultados obtidos com o TES de *T. cati*, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas em relação às variáveis avaliadas (Tabela 2).

Tabela 2: Soroprevalência de anticorpos IgG anti-*Toxocara cati*: resultados obtidos com TES - *T. cati*.

Parâmetros	Variável	TES - <i>T. cati</i>			
		n Reativos (%)	n Não reativos (%)	odds-ratio (IC)	p-valor

Amostras totais	-	105 (56,4)	81 (43,6)	-	-
Grupo etário	Crianças	34 (66,7)	17 (33,3)	1,803 (0,9180 a 3,486)	0,0842
	Adultos	71 (52,6)	64 (47,4)		
Tutores de pets	Sim	62 (53,9)	53 (46,1)	0,7617 (0,4274 a 1,390)	0,4469
	Não	43 (60,6)	28 (39,4)		
Histórico de verminoses	Sim	34 (54,8)	28 (45,2)	0,9286 (0,5135 a 1,699)	0,8752
	Não	68 (56,7)	52 (43,3)		
Uso de vermífugo	Sim	25 (59,5)	17 (40,5)	1,169 (0,5877 a 2,293)	0,7244
	Não	78 (55,7)	62 (44,3)		
Salário mínimo	0-1,5	36 (57,1)	27 (42,9)	-	0,6724
	1,5-3,5	41 (52,6)	37 (47,4)		
	≥ 3,6	28 (62,2)	17 (37,8)		
Residência*	A1	7 (58,3)	5 (41,7)	-	0,7447
	A2	22 (61,1)	14 (38,9)		
	A3	6 (50)	6 (50)		
	A4	29 (52,7)	26 (47,3)		
	A5	40 (57,1)	30 (42,9)		

*As variáveis A1 a A5 representam o valor do m² no município de Uberlândia/MG, sendo a variável A1 indicando bairros com o valor mais alto e A5 com o valor mais baixo.

**Amostras inicialmente classificadas como exclusivamente sororreativas ao TES de *T. cati* foram submetidas ao teste confirmatório com a proteína recombinante rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)], específica de *T. canis*. As amostras não reagentes à proteína recombinante foram consideradas “confirmadas” como reativas a *T. cati*. IC = intervalo de confiança de 95%.

Uma primeira análise de sororreatividade foi realizada exclusivamente com os resultados obtidos frente ao TES de *T. cati*. A Figura 3 apresenta a distribuição da reatividade das 186 amostras avaliadas. Os parâmetros avaliados estão descritos na Tabela 1, não sendo observadas diferenças estatisticamente significativas.

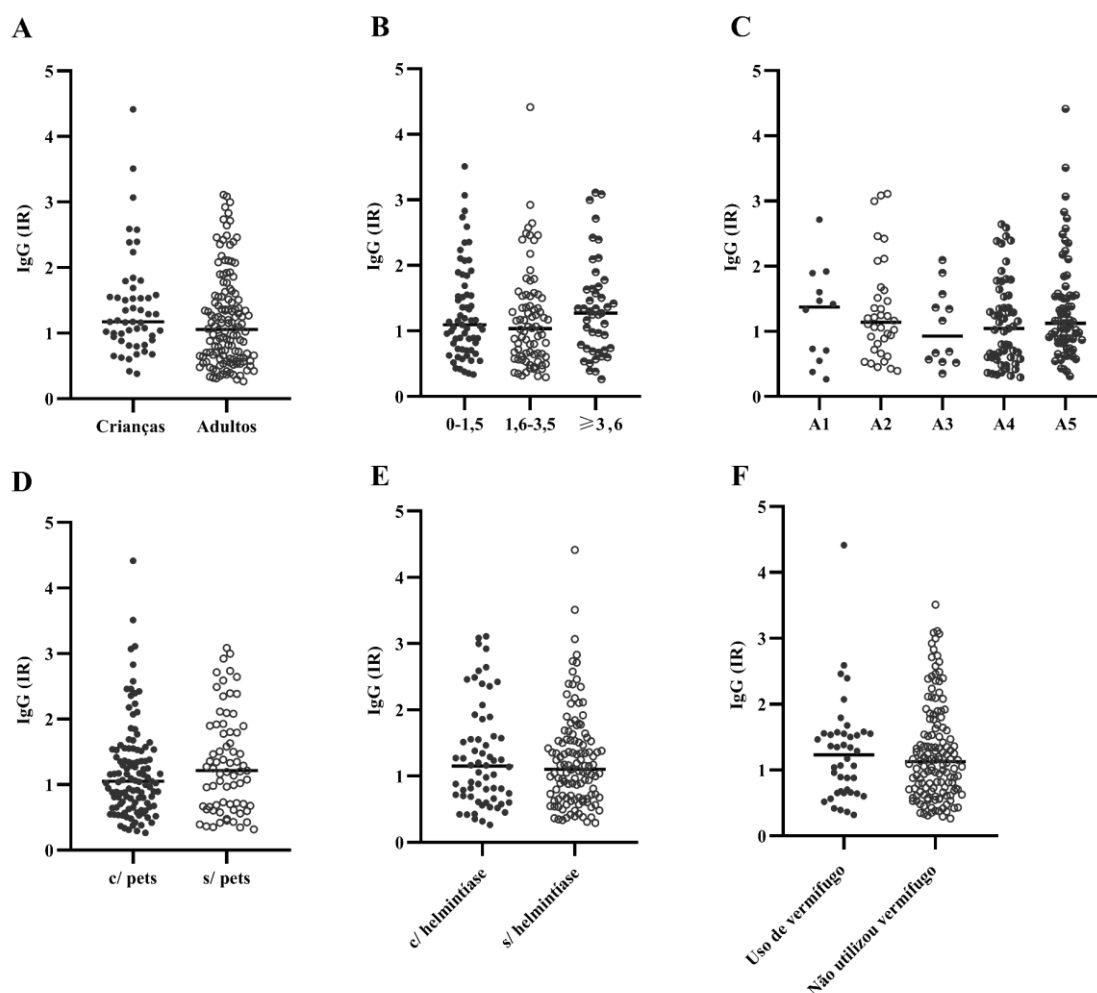


Figura 3: Distribuição da sororreatividade a IgG anti-*Toxocara cati* (TES). (IR) Índice de Reatividade; (A) Crianças vs adultos ($p = 0,0508$); (B) Renda familiar (0 a $>3,6$ salários-mínimos, $p = 0,2874$); (C) Valor do m² da residência, de A1 (mais caro) a A5 (mais barato) ($p = 0,5658$); (D) Presença/ausência de pets ($p = 0,2784$); (E) Histórico de verminoses ($p = 0,8422$); (F) Uso de vermífugo nos últimos seis meses ($p = 0,8359$). Significância estatística considerada para $p < 0,05$.

Em seguida, realizou-se uma análise, restrita aos 61 indivíduos IgG reativos ao TES de *T. cati* e não reativos à proteína recombinante quimérica rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)], sendo este grupo classificado como “reativos confirmados” à infecção por *T. cati*. Estes dados indicam uma soroprevalência de 32,8% nas amostras avaliadas (Tabela 3). Nessa análise, observou-se diferença significativa na reatividade de IgG anti-*T. cati* entre crianças e adultos ($p = 0,0356$), com prevalência substancialmente maior nas crianças (odds ratio = 2,097; IC 95% = 1,096-3,966) (Tabela 3).

Tabela 3: Soroprevalência de anticorpos IgG anti-*Toxocara cati*: resultados obtidos pela triagem das amostras utilizando rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)].

Parâmetros	Variável	**TES - T. cati "confirmados"			
		n Reativos (%)	n Não reativos (%)	odds-ratio (IC)	p-valor
Amostras totais	-	61 (32,8)	125 (67,2)	-	-
Grupo etário	Crianças	23 (45,1)	28 (54,9)	2,097 (1,096 a 3,966)	0,0356
	Adultos	38 (28,6)	97 (71,4)		
Tutores de pets	Sim	36 (31,3)	79 (68,7)	0,8385 (0,4572 a 1,575)	0,6309
	Não	25 (35,2)	46 (80,3)		
Histórico de verminoses	Sim	18 (29)	44 (71)	0,7326 (0,3714 a 1,413)	0,4093
	Não	43 (30,8)	77 (64,2)		
Uso de vermífugo	Sim	15 (35,7)	27 (64,3)	1,135 (0,5420 a 2,332)	0,7142
	Não	46 (32,9)	94 (67,1)		

Salário mínimo	0-1,5	22 (35)	41 (65)		
	1,5-3,5	25 (32,1)	53 (67,9)	-	0,9018
	≥ 3,6	14 (31,1)	31 (68,9)		
Residência*	A1	3 (25)	9 (75)		
	A2	9 (25)	27 (75)		
	A3	4 (33,3)	8 (66,7)	-	0,7531
	A4	20 (36,4)	35 (63,6)		
	A5	25 (35,7)	45 (64,3)		

*As variáveis A1 a A5 representam o valor do m² no município de Uberlândia/MG, sendo a variável A1 indicando bairros com o valor mais alto e A5 com o valor mais baixo.

**Amostras inicialmente classificadas como exclusivamente sororreativas ao TES de *T. cati* foram submetidas ao teste confirmatório com a proteína recombinante rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)], específica de *T. canis*. As amostras não reagentes à proteína recombinante foram consideradas “confirmadas” como reativas a *T. cati*. IC = intervalo de confiança de 95%.

Em seguida, foi realizada uma segunda análise da sororreatividade, considerando apenas o índice de reatividade das 61 amostras classificadas como “confirmadas” para infecção por *T. cati* (Figura 4). Não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre os parâmetros avaliados.

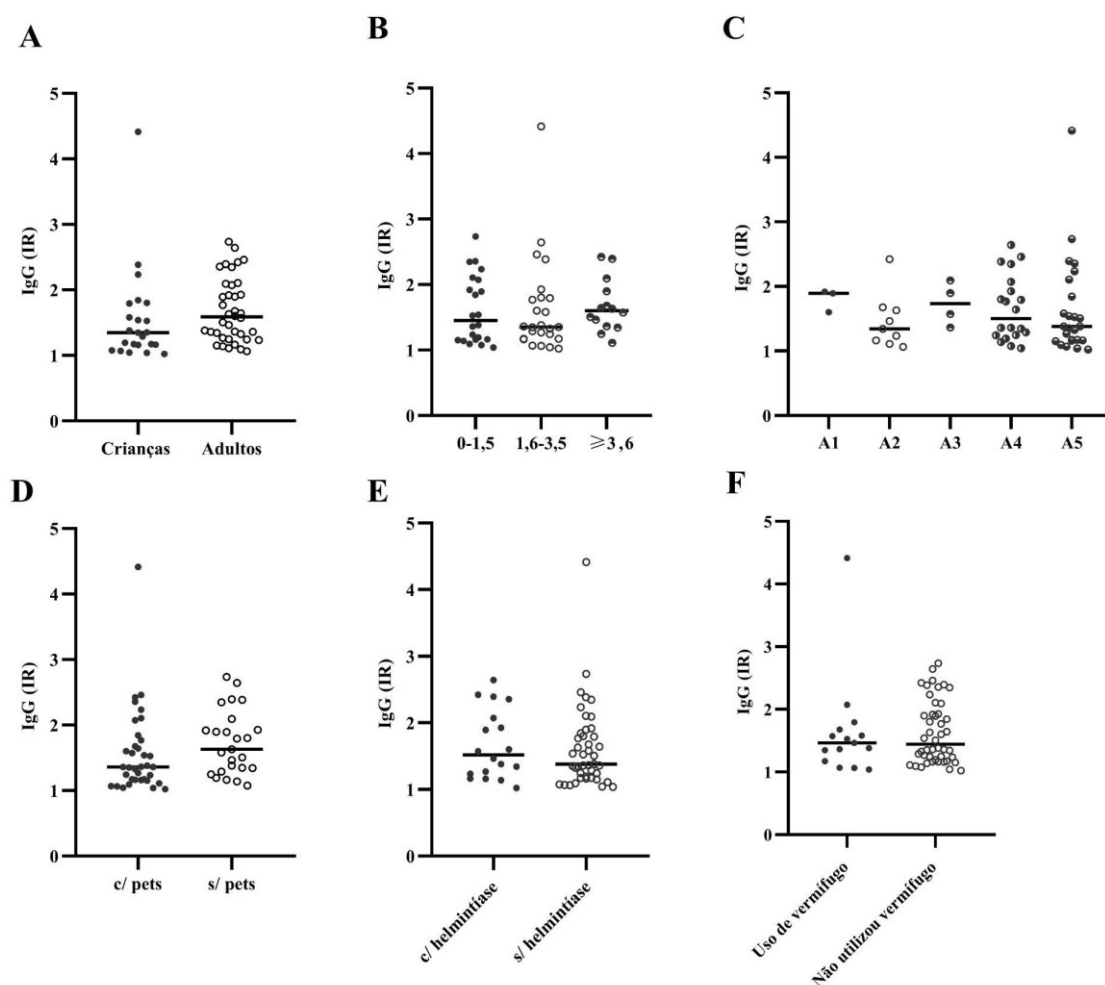


Figura 4: Distribuição da sororreatividade a IgG anti-*Toxocara cati* a partir dos resultados obtidos pela triagem das amostras utilizando rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)]. (A) Crianças vs adultos ($p = 0,0594$); (B) Renda familiar (0 a $>3,6$ salários-mínimos, $p = 0,4828$); (C) Valor do m^2 da residência, de A1 (mais caro) a A5 (mais barato) ($p = 0,437$); (D) Presença/ausência de pets ($p = 0,0654$); (E) Histórico de verminoses ($p = 0,5778$); (F) Uso de vermífugo nos últimos seis meses ($p = 0,6130$). Significância estatística considerada para $p < 0,05$. (IR) Índice de Reatividade.

Também foram realizadas análises de regressão logística considerando como variáveis independentes idade, renda e valor do m^2 da área de residência, a partir da prevalência obtida com o TES de *T. cati* (Figura 5, item A) e com a proteína recombinante quimérica rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)] (Figura 5, item B). No modelo referente ao TES de *T. cati*, a idade apresentou $\beta = -0,0217$; $z = -2,549$; $p = 0,011$, indicando associação significativa e evidenciando maior chance de reatividade em faixas etárias menores. As variáveis renda familiar ($\beta = 0,0391$; $p = 0,555$) e valor do m^2 da residência ($\beta = -0,1136$; $p = 0,3645$) não apresentaram significância estatística. Entretanto, na análise multivariada excluindo a

reatividade cruzada com *T. canis*, a idade não apresentou a mesma probabilidade ($\beta = -0,0157$; $z = -1,757$; $p = 0,0789$). Renda ($\beta = -0,0465$; $p = 0,4997$) e o valor do m² da residência ($\beta = 0,1100$; $p = 0,4209$) não apresentaram associação com a reatividade.

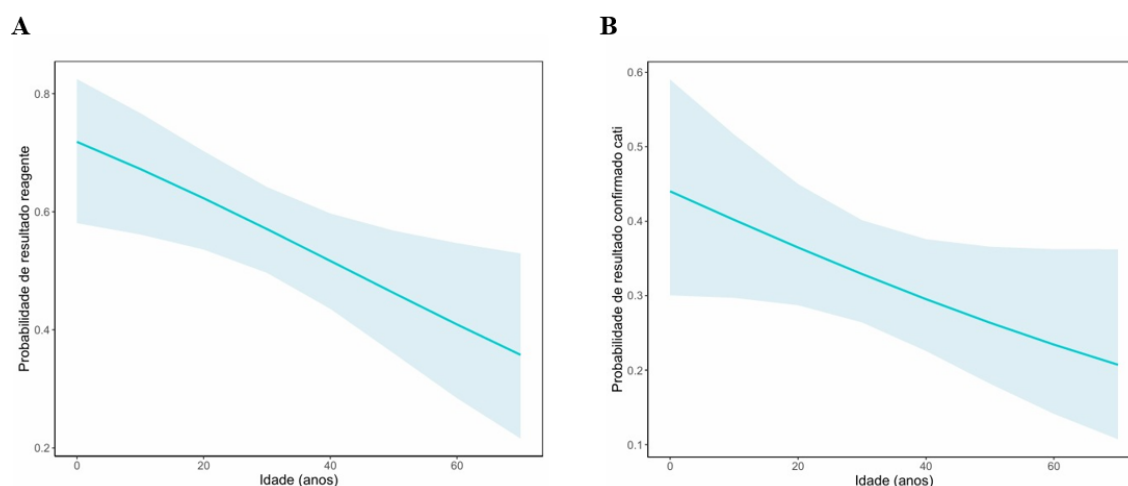


Figura 5: Análise de regressão logística entre a prevalência de indivíduos reativos e a variável idade. (A) TES de *T. cati*: $\beta = -0,0217$; $z = -2,549$; $p = 0,011$. (B) rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)]: $\beta = -0,0157$; $z = -1,757$ e $p = 0,0789$. Valores de β e z negativos indicam que a prevalência da infecção aumenta com a diminuição da idade, sugerindo maior frequência de reatividade em crianças.

5. DISCUSSÃO

Neste estudo, 186 amostras de indivíduos residentes em diferentes áreas do município de Uberlândia, Minas Gerais, foram avaliadas quanto à presença de anticorpos IgG contra o antígeno excretório-secretório (TES) de *T. cati* por meio do ELISA indireto. Entre as amostras inicialmente reativas, foi conduzido um segundo ELISA indireto empregando a proteína recombinante quimérica rShort [r(Tcn-TES26 + Tcn-CTL4)], desenvolvida a partir de epítomos específicos de *T. canis*, com o objetivo de excluir possíveis reatividades cruzadas ou inespecíficas. Essa estratégia metodológica é relevante diante da reconhecida dificuldade em diferenciar a sororreatividade entre *T. canis* e *T. cati*, aspecto ainda pouco explorado na literatura, mas fundamental para compreender a real contribuição de *T. cati* na toxocaríase humana.

Ao comparar a soroprevalência entre adultos e crianças, observou-se diferença estatisticamente significativa no segundo ELISA indireto, no qual as crianças apresentaram prevalência de 45,1%, superior à dos adultos (28,6%). O maior risco de infecção em crianças está fortemente associado à exposição a ambientes escolares, ao uso de espaços recreativos

como praças e parques, ao hábito de geofagia e à menor adesão a práticas higiênicas, aspectos já descritos por Cassenote *et al.* (2014) e comumente presentes na infância.

A contaminação ambiental de locais públicos, como praças e parques, reflete a presença de cães e gatos nesses espaços, que atuam como importantes disseminadores da infecção por meio da deposição de fezes contaminadas. De acordo com o estudo de Bonilla-Aldana *et al.* (2023), o Brasil ocupa a segunda posição na América Latina em prevalência de ovos de *Toxocara* em áreas de lazer, atingindo 66% dos parques avaliados. Esses achados reforçam que as espécies causadoras da toxocaríase estão amplamente distribuídas em ambientes urbanos, não se restringindo apenas a áreas periféricas ou rurais.

A soroprevalência da toxocaríase no Brasil é marcada por ampla variabilidade, resultado das diferenças regionais, metodológicas e populacionais. Revisões recentes apontam valores entre 4,2% e 65,4% (Fialho, Corrêa & Lescano, 2020; Chieffi *et al.*, 2021). Em levantamento realizado em cinco municípios do Estado de São Paulo, Chieffi *et al.* (1990) encontraram prevalência geral de 3,6%, sendo 6,4% em crianças menores de 15 anos e 2,5% em indivíduos com 15 anos ou mais. Em Campinas-SP, Anaruma Filho *et al.* (2002) observaram 23,9% de soropositividade, enquanto em Paracatu-MG, Fialho *et al.* (2016) reportaram 21,8%, associada significativamente à baixa renda familiar. No Paraná, Mattia *et al.* (2012) identificaram prevalência de 36,8% em crianças, e em Pelotas-RS, Schoenardie *et al.* (2013) registraram uma soroprevalência de 50,6%, confirmada por Western blot (banda ~30 kDa). Esses achados reforçam a complexidade epidemiológica da toxocaríase humana e a relevância de fatores socioambientais e comportamentais na sua transmissão.

Outro aspecto amplamente discutido na literatura refere-se à posse de animais de companhia como fator de risco para a toxocaríase. Em uma revisão sistemática da América do Sul e Caribe, Ulloque-Badaracco *et al.* (2023) relatou que 68% dos indivíduos soropositivos possuíam cães em casa, sugerindo forte associação. No entanto, neste estudo não houve correlação entre soroprevalência ou sororreatividade e posse de pets, possivelmente em razão de cuidados frequentes com vermifugação, higiene e manejo das fezes no domicílio.

Também foram analisados dados a respeito do histórico de verminose e uso de vermífugos nos seis meses que antecederam a coleta, porém não houve associação desses dados com a soroprevalência ou a sororreatividade. Magnaval *et al.* (2022) destacam que as terapias anti-helmínticas disponíveis para a toxocaríase apresentam eficácia ainda pouco estudada, sobretudo nas formas clínicas crônicas, como a neurotoxocaríase e a toxocaríase ocular. Além disso, outros fatores podem influenciar esse resultado, como a dificuldade dos indivíduos em lembrar com precisão quando administraram o medicamento, a correta adesão ao tratamento e

o fato de que o vermífugo não impede reinfecções em ambientes contaminados. Soma-se a isso que anticorpos IgG podem permanecer detectáveis por até cinco anos (Elefant *et al.*, 2006), de modo que indivíduos tratados podem permanecer sororreativos em decorrência da memória imunológica.

6. CONCLUSÃO

Este estudo apresentou uma abordagem metodológica inovadora para excluir a reatividade cruzada entre *Toxocara spp.*, por meio da aplicação de duas etapas de ELISA, visando compreender o papel do *T. cati* na epidemiologia da toxocaríase. Identificou-se que a prevalência da infecção está associada principalmente à infância, não tendo sido influenciada por fatores socioeconômicos. Esses achados evidenciam a necessidade de estratégias de prevenção direcionadas às crianças e de maior atenção à contaminação com ambientes públicos, contribuindo para o entendimento e controle da toxocaríase humana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANARUMA FILHO, F. *et al.* 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. DOI: 10.1590/S0036-46652002000600002.
- AUER, H.; WALOCHNIK, J. Toxocariasis and the clinical spectrum. *Advances in Parasitology*, [s.l.] p. 111–130, 2020. DOI: 10.1016/bs.apar.2020.01.005.
- BETHONY, J. *et al.* Soil-transmitted helminth infections: ascariasis, trichuriasis, and hookworm. *The Lancet*, v. 367, n. 9521, p. 1521–1532, 2006. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68653-4.
- BONILLA-ALDANA, D. K. *et al.* Prevalence of *Toxocara* eggs in Latin American parks: a systematic review and meta-analysis. *Le infezioni in medicina*, v. 31, n. 3, p. 329–349, 2023. PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37701393/>.
- CASSENOTE, A. J. F. *et al.* Seroprevalence and modifiable risk factors for *Toxocara* spp. in Brazilian schoolchildren. *PLoS neglected tropical diseases*, v. 8, n. 5, p. e2830, 2014. DOI: 10.1371/journal.pntd.0002830.
- CHIEFFI, P. P. *et al.* Human Toxocariasis: 2010 to 2020 Contributions from Brazilian Researchers. *Research and Reports in Tropical Medicine*, v. Volume 12, p. 81–91, 2021. DOI: 10.2147/RRTM.S274733.
- CHIEFFI, P. P. *et al.* Human toxocariasis: contribution by Brazilian researchers. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 51, n. 6, p. 301–308, 2009. DOI: 10.1590/S0036-46652009000600001.
- CHIEFFI, P. P. *et al.* Visceral larva migrans: a seroepidemiological survey in five municipalities of São Paulo State, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 32, n. 3, p. 204–210, 1990. DOI: 10.1590/S0036-46651990000300010.
- DA SILVA, M. B. *et al.* Proteomics and immunoblotting analyses reveal antigens that optimize the immunodiagnosis of the infection by *Toxocara* spp. *Transboundary and Emerging Diseases*, v. 69, n. 5, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1111/tbed.14650>.
- DANTAS-TORRES, F. *Toxocara* prevalence in dogs and cats in Brazil. *Advances in parasitology*, v. 109, p. 715–741, 2020. DOI: 10.1016/bs.apar.2020.01.028.
- DANTAS-TORRES, F.; OTRANTO, D. Dogs, cats, parasites, and humans in Brazil: opening the black box. *Parasites & vectors*, v. 7, n. 1, p. 22, 2014. DOI: 10.1186/1756-3305-7-22.
- DE LEY, P. A quick tour of nematode diversity and the backbone of nematode phylogeny. *WormBook*, 2006. DOI: 10.1895/wormbook.1.41.1.
- ELEFANT, G. R. *et al.* A serological follow-up of toxocariasis patients after chemotherapy based on the detection of IgG, IgA, and IgE antibodies by enzyme-linked immunosorbent assay. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, v. 20, n. 4, p. 164–172, 2006. DOI: 10.1002/jcla.20126.

FIALHO, P. M. M.; CORRÊA, C. R. S. A Systematic Review of Toxocariasis: A Neglected But High-Prevalence Disease in Brazil. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 94, n. 6, p. 1193–1199, 2016. DOI: 10.4269/ajtmh.15-0733.

FIALHO, P. M. M.; CORREA, C. R. S.; LESCANO, S. Z. Seroprevalence Brazil. In: [s.l.: s.n.], p. 357–374, 2020. DOI: 10.1016/bs.apar.2020.01.013.

HOLLAND, C. Knowledge gaps in the epidemiology of *Toxocara*: the enigma remains. *Parasitology*, v. 144, n. 1, p. 81–94, 2017. DOI: 10.1017/S0031182015001407.

HOTEZ, P. J. *et al.* Helminth infections: the great neglected tropical diseases. *Journal of Clinical Investigation*, v. 118, n. 4, p. 1311–1321, 2008. DOI: 10.1172/JCI34261.

LACERDA, G. C. Preço da terra e hierarquia urbana em uma cidade média: estudo de Uberlândia-MG. *Cadernos Metrópole*, v. 26, n. 61, 2024. DOI: 10.1590/2236-9996.2024-6158233-pt.

LOPEZ-ALAMILLO, S. *et al.* Human toxocariasis. *Clinical Microbiology Reviews*, 2025. DOI: 10.1128/cmr.00101-23.

MA, G. *et al.* Human toxocariasis. *The Lancet Infectious Diseases*, v. 18, n. 1, p. e14–e24, 2018. DOI: 10.1016/S1473-3099(17)30331-6.

MACIAG, L.; MORGAN, E. R.; HOLLAND, C. *Toxocara*: time to let cati ‘out of the bag.’ *Trends in Parasitology*, v. 38, n. 4, p. 280–289, 2022. DOI: 10.1016/j.pt.2021.12.006.

MAGNAVAL, J. F. *et al.* Evaluation of an immunoenzymatic assay detecting specific anti-Toxocara immunoglobulin E for diagnosis and posttreatment follow-up of human toxocariasis. *Journal of Clinical Microbiology*, v. 30, n. 9, p. 2269–2274, 1992. DOI:10.1128/jcm.30.9.2269-2274.1992.

MAGNAVAL, J.-F.; BOUHSIRA, E.; FILLAUX, J. Therapy and Prevention for Human Toxocariasis. *Microorganisms*, v. 10, n. 2, p. 241, 22, 2022. DOI: 10.3390/microorganisms10020241.

MATTIA, S. *et al.* Seroprevalence of *Toxocara* infection in children and environmental contamination of urban areas in Paraná State, Brazil. *Journal of Helminthology*, v. 86, n. 4, p. 440–445, 2012. DOI: 10.1017/S0022149X11000666.

MERIGUETI, Y. F. F. B. *et al.* Dog and Cat Contact as Risk Factor for Human Toxocariasis: Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Public Health*, v. 10, 2022. DOI: 10.3389/fpubh.2022.854468.

NOORDIN, R. *et al.* Comparison of IgG-ELISA and IgG4-ELISA for *Toxocara* serodiagnosis. *Acta Tropica*, v. 93, n. 1, p. 57–62, 2005. DOI: 10.1016/j.actatropica.2004.09.009.

NOORDIN, R. *et al.* Serodiagnostic methods for diagnosing larval toxocariasis. *Advances in Parasitology*, [s. l.], p. 131–152, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.apar.2020.01.003>.

NUNES, C. M. *et al.* Cross-Reactions between *Toxocara canis* and *Ascaris suum* in the diagnosis of visceral larva migrans by western blotting technique. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 39, n. 5, p. 253–256, 1997. DOI: 10.1590/S0036-46651997000500002

POULSEN, C. S. *et al.* Differential serodiagnostics of *Toxocara canis* and *Toxocara cati* – is it possible? *Parasite Immunology*, v. 37, n. 4, p. 204–207, 2015. DOI: 10.1111/pim.12181.

POULSEN, C. *et al.* Migratory pattern of zoonotic *Toxocara cati* and *T. canis* in experimentally infected pigs. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*, v. 43, n. 3, p. 587–596, 2024. DOI: 10.1007/s10096-024-04753-7.

ROSTAMI, A. *et al.* Human toxocariasis – A look at a neglected disease through an epidemiological ‘prism.’ *Infection, Genetics and Evolution*, v. 74, p. 104002, 2019. DOI: 10.1016/j.meegid.2019.104002.

SANTOS, L. M. DOS *et al.* Sensitivity and specificity of recombinant proteins in *Toxocara spp.* for serodiagnosis in humans: Differences in adult and child populations. *PLOS ONE*, v. 13, n. 12, p. e0208991, 2018. DOI: 10.1371/journal.pone.0208991.

SCHNIEDER, T.; LAABS, E.-M.; WELZ, C. Larval development of *Toxocara canis* in dogs. *Veterinary Parasitology*, v. 175, n. 3–4, p. 193–206, 2011. DOI: 10.1016/j.vetpar.2010.10.027.

SCHOENARDIE, E. R. *et al.* Seroprevalence of *Toxocara* Infection in Children from Southern Brazil. *Journal of Parasitology*, v. 99, n. 3, p. 537–539, 2013. DOI: 10.1645/GE-3182.

SILVA, RAFAEL CHAGAS. Toxocariase: soroprevalência, fatores de risco, e avanços no imunodiagnóstico com proteínas quiméricas recombinantes. 2024. Tese (Doutorado em imunologia e parasitologia). Universidade Federal da Bahia, Bahia, 2024.

SMITH, H. *et al.* How common is human toxocariasis? Towards standardizing our knowledge. *Trends in Parasitology*, v. 25, n. 4, p. 182–188, abr. 2009. DOI: 10.1016/j.pt.2009.01.006.

STRUBE, C.; HEUER, L.; JANECEK, E. *Toxocara spp.* infections in paratenic hosts. *Veterinary Parasitology*, v. 193, n. 4, p. 375–389, 2013. DOI: 10.1016/j.vetpar.2012.12.033.

THOMAS, D. *et al.* In vitro production of *Toxocara canis* excretory-secretory (TES) antigen. *Journal of Parasitic Diseases*, v. 40, n. 3, p. 1038–1043, 2016. DOI: 10.1007/s12639-014-0630-4.

THOMPSON, R.C.A. Zoonotic helminths – why the challenge remains. *Journal of Helminthology*. 2023;97:e21. DOI:10.1017/S0022149X23000020.

TRAVERSA, D.; FRANGIPANE DI REGALBONO, A.; DI CESARE, A. *et al.* Environmental Contamination by canine geohelminths. *Parasites & Vectors*, v. 7, n. 67, 2014. DOI: 10.1186/1756-3305-7-67.

ULLOQUE-BADARACCO, J. R. *et al.* Seroprevalence of human toxocariasis in Latin America and the Caribbean: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Public Health*, v. 11, 2023. DOI: 10.3389/fpubh.2023.1181230.

WATTHANAKULPANICH, D. *et al.* Application of *Toxocara canis* excretory–secretory antigens and IgG subclass antibodies (IgG1-4) in serodiagnostic assays of human toxocariasis. *Acta Tropica*, v. 106, n. 2, p. 90–95, 2008. DOI: 10.1016/j.actatropica.2008.01.008.

WILKINS, P. P. Immunodiagnosis of Human Toxocariasis and Prospects for Improved Diagnostics. *Current Tropical Medicine Reports*, v. 1, n. 1, p. 44–51, 2014. DOI: 10.1007/s40475-013-0001-8.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). Soil-transmitted helminth infection. Geneva: World Health Organization, 18 jan. 2023. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections>. Acesso em: 8 set. 2025.

ZAHABIUN, F. *et al.* Production of *Toxocara cati* TES-120 Recombinant Antigen and Comparison with its *T. canis* Homolog for Serodiagnosis of Toxocariasis. *The American Society of Tropical Medicine and Hygiene*, v. 93, n. 2, p. 319–325, 2015. DOI: 10.4269/ajtmh.15-0190.

ZIBAEI, M. *et al.* Evaluation of *Toxocara cati* Excretory–Secretory Larval Antigens in Serodiagnosis of Human Toxocariasis. *Journal of Clinical Laboratory Analysis*, v. 30, n. 3, p. 248–253, 2016. DOI: 10.1002/jcla.21844.

ANEXOS

ANEXO 1 – Questionário socioeconômico



Questionário



Código paciente: _____

1- Localidade de moradia

() Zona Urbana () Zona Rural

2- Idade: _____**3- Sexo:**

() F () M

4- Profissão: _____**5- Quantas pessoas moram na casa:** _____**6- Renda familiar:** _____**7- Possui animais de estimação?**

() Sim- Quantos e quais? _____ () Não

8- Já teve alguma verminose?

() Sim. () Não

8.1- Quando?

() Menos de um ano () Mais de um ano

9- Fez uso de vermífugo nos últimos 6 meses?

() Sim – Qual? _____ () Não

ANEXO 2 - Termo de Consentimento Livre Esclarecido.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado(a) a participar da pesquisa intitulada “DIAGNÓSTICO DE GEOHELMINTOS EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS REUMATOLÓGICAS AUTOIMUNES E PADRÃO DA RESPOSTA IMUNOLÓGICA SISTÊMICA”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Natália Berne Pinheiro, Rodrigo Rodrigues Cambraia e Roberto Ranza.

Nesta pesquisa nós estamos buscando identificar quais são os parasitos que estão presentes em pacientes com doenças reumáticas.

O Termo/Registro de Consentimento Livre e Esclarecido está sendo obtido pelo pesquisador Natália Berne Pinheiro, Rodrigo Rodrigues Cambraia e Roberto Ranza profissional habilitado para coleta de sangue, durante a consulta no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. Você tem o tempo que for necessário para decidir se quer ou não participar da pesquisa (conforme item IV da Resolução nº 466/2012 ou Capítulo. III da Resolução nº 510/2016).

Na sua participação, você submeterá a uma picadinha com agulha para coleta de 10 mL de sangue que depois será levado ao laboratório para observar a presença de resposta do corpo a presença de parasitos. Também será fornecido potes para que, em casa, quando houver vontade espontaneamente o responsável colete as fezes. Estas também serão enviadas ao laboratório para visualização de parasitos. Além disso, será realizado sete perguntas com tempo estimado para responder de 5 minutos. O pesquisador responsável atenderá as orientações das Resoluções nº 466/2012, Capítulo XI, Item XI.2: f e nº 510/2016, Capítulo VI, Art. 28: IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa. A ciência está em constante evolução e as metodologias disponíveis atualmente não são as mesmas de amanhã. Por isso a importância de poder realizar novas inferências nestes dados com o armazenamento das amostras em biorrepositório. O armazenamento das amostras de sangue, soro e fezes será no laboratório de Helminologia do Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biológicas em freezer à -20°C até o processamento. As análises a serem realizadas serão de técnicas de sorodiagnóstico, molecular e coproparasitológicas. Após a conclusão das análises, em um período de cinco anos, o material não utilizado será imerso em hipoclorito 2% e o material descartado em lixo biológico apropriado. Caso haja intenção de utilização das amostras em pesquisas futuras o participante de pesquisa será contatado para novo consentimento, em atendimento à Portaria nº 2.201 de setembro de 2011, artigo 18.

Em nenhum momento você será identificado. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a sua identidade será preservada. É compromisso do pesquisador responsável a divulgação dos resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo ou população que foi pesquisada (Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 3º, Inciso IV).

Você não terá nenhum gasto e nem ganho financeiro por participar na pesquisa. Havendo algum dano decorrente da pesquisa, você terá direito a solicitar indenização através das vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954 e Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 19).

Os riscos consistem em vazamento da identificação das pessoas, por ser dados sigilosos, porém iremos fazer um cadastro onde apenas o coordenador do projeto terá acesso e a partir deste número de cadastro todas as amostras irão receber apenas códigos. Além disso, após a coleta de sangue pode haver vermelhidão no local. Os benefícios serão de conseguir indicar a necessidade específica de tratamento para o combate de endoparasitos.

Assim será promovido a redução da taxa de infecção nestes indivíduos.

Você é livre para deixar de participar da pesquisa a qualquer momento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você, assinada e rubricada pelos pesquisadores.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com Natália Berne Pinheiro, Campus Umuarama - Bloco 4C - Sala 229. Av. Amazonas - s/n - Bairro Umuarama, Uberlândia – MG. Telefone: (34) 3225-8669.

Para obter orientações quanto aos direitos dos participantes de pesquisa acesse a cartilha no link:

https://conselho.saude.gov.br/images/comissoes/conep/documentos/Cartilha_Direitos_Eticos_2020.pdf.

Você poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos – CEP, da Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; pelo telefone (34) 3239-4131 ou pelo e-mail **cep@propp.ufu.br**. O CEP/UFU é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

Uberlândia, de de 20.....

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do participante de pesquisa

ANEXO 3 - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido Para Responsável Legal Por Menor de 18 Anos.

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA RESPONSÁVEL LEGAL POR MENOR DE 18 ANOS

Considerando a sua condição de responsável legal pelo(a) menor, apresentamos este convite e solicitamos o seu consentimento para que ele(a) participe da intitulada “DIAGNÓSTICO DE GEOHELMINTOS EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS REUMATOLÓGICAS AUTOIMUNES E PADRÃO DA RESPOSTA IMUNOLÓGICA SISTÊMICA”, sob a responsabilidade dos pesquisadores Natália Berne Pinheiro, Rodrigo Rodrigues Cambraia e Roberto Ranza.

Nesta pesquisa nós estamos buscando identificar quais são os parasitos que estão presentes em pacientes com doenças reumáticas.

O Termo/Registro de Consentimento Livre e Esclarecido está sendo obtido pelo pesquisador Natália Berne Pinheiro, Rodrigo Rodrigues Cambraia e Roberto Ranza profissional habilitado para coleta de sangue, durante a consulta no Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia. Você terá o tempo que for necessário para decidir se a pessoa sob sua responsabilidade participará ou não da pesquisa (conforme item IV da Resolução nº 466/2012 ou Capítulo III da Resolução nº 510/2016).

Na participação do(a) menor sob sua responsabilidade, ele(a) será submetido a uma picadinha com agulha para coleta de 10 mL de sangue que depois será levado ao laboratório para observar a presença de resposta do corpo a presença de parasitos. Também será fornecido potes para que, em casa, quando houver vontade espontaneamente o responsável colete as fezes. Estas também serão enviadas ao laboratório para visualização de parasitos. Além disso, será realizado sete perguntas com tempo estimado para responder de 5 minutos. O pesquisador responsável atenderá as orientações das Resoluções nº 466/2012, Capítulo XI, Item XI.2: f e nº 510/2016, Capítulo VI, Art. 28: IV - manter os dados da pesquisa em arquivo, físico ou digital, sob sua guarda e responsabilidade, por um período mínimo de 5 (cinco) anos após o término da pesquisa. A ciência está em constante evolução e as metodologias disponíveis atualmente não são as mesmas de amanhã. Por isso a importância de poder realizar novas inferências nestes dados com o armazenamento das amostras em biorrepositório. O armazenamento das amostras de sangue, soro e fezes será no laboratório de Helmentologia do Departamento de Parasitologia do Instituto de Ciências Biológicas em freezer à -20°C até o processamento. As análises a serem realizadas serão de técnicas de sorodiagnóstico, molecular e coproparasitológicas. Após a conclusão das análises, em um período de cinco anos, o material não utilizado será imerso em hipoclorito 2% e o material descartado em lixo biológico apropriado. Caso haja intenção de utilização das amostras em pesquisas futuras o participante de pesquisa será contatado para novo consentimento, em atendimento à Portaria nº 2.201 de setembro de 2011, artigo 18.

Em nenhum momento, nem o(a) menor e nem você serão identificados. Os resultados da pesquisa serão publicados e ainda assim a identidade dele(a) e a sua serão preservadas. É compromisso do pesquisador responsável a divulgação os resultados da pesquisa, em formato acessível ao grupo ou população que foi pesquisada (Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 3º, Inciso IV).

Nem ele(a) e nem você terão gastos e nem ganhos financeiros por participar na pesquisa. Havendo algum dano decorrente da pesquisa, você terá direito a solicitar indenização através das vias judiciais (Código Civil, Lei 10.406/2002, Artigos 927 a 954 e Resolução CNS nº 510 de 2016, Artigo 19).

Os riscos consistem em vazamento da identificação das pessoas, por ser dados sigilosos, porém iremos fazer um cadastro onde apenas o coordenador do projeto terá acesso e a partir deste número de cadastro todas as amostras irão receber apenas códigos. Além disso, após a coleta de sangue pode haver vermelhidão no local. Os benefícios serão de conseguir indicar a necessidade específica de tratamento para o combate de endoparasitos. Assim será promovido a redução da taxa de infecção nestes indivíduos.

A qualquer momento, você poderá retirar o seu consentimento para que o(a) menor sob sua responsabilidade participe da pesquisa. Garantimos que não haverá coação para que o consentimento seja mantido, nem que haverá prejuízo ao(a) menor sob sua responsabilidade. Até o momento da divulgação dos resultados, você também é livre para solicitar a retirada dos dados do(a) menor sob sua responsabilidade da pesquisa.

O(A) menor sob sua responsabilidade também poderá retirar seu assentimento sem qualquer prejuízo ou coação. Até o momento da divulgação dos resultados, ela também é livre para solicitar a retirada dos seus dados da pesquisa.

Uma via original deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido ficará com você, assinada e rubricada pelos pesquisadores.

Em caso de qualquer dúvida ou reclamação a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com Natália Berne Pinheiro, Campus Umuarama - Bloco 4C - Sala 229. Av. Amazonas - s/n - Bairro Umuarama, Uberlândia – MG. Telefone: (34) 3225-8669.

Você poderá também entrar em contato com o Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos – CEP, da Universidade Federal de Uberlândia, localizado na Av. João Naves de Ávila, nº 2121, bloco A, sala 224, *campus* Santa Mônica – Uberlândia/MG, 38408-100; pelo telefone (34) 3239-4131 ou pelo e-mail cep@propp.ufu.br. O CEP/UFU é um colegiado independente criado para defender os interesses dos participantes das pesquisas em sua integridade e dignidade e para contribuir para o desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos conforme resoluções do Conselho Nacional de Saúde.

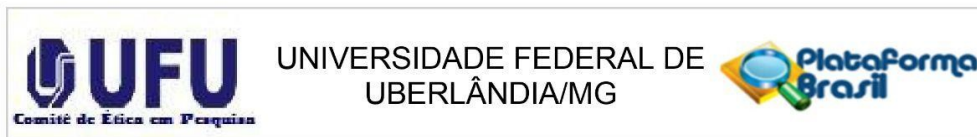
Uberlândia, de de 20.....

Assinatura do(s) pesquisador(es)

Eu aceito participar do projeto citado acima, voluntariamente, após ter sido devidamente esclarecido.

Assinatura do participante de pesquisa

ANEXO 4 - Parecer consubstanciado do CEP.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Parasitos zoonóticos: epidemiologia, diagnóstico e educação sanitária de populações em vulnerabilidade social

Pesquisador: NATALIA BERNE PINHEIRO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 63623822.2.0000.5152

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Biomédicas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.768.585

Apresentação do Projeto:

"Para o desenvolvimento deste projeto primeiramente iremos aguardar a finalização e aprovação da solicitação ao comitê de ética em Pesquisa com humanos. De posse de todos os documentos necessários iremos iniciar com os alunos de graduação em área de saúde um treinamento nas técnicas de laboratório para o processamento das amostras de fezes e de sangue. Após este momento iremos iniciar as reuniões com os líderes das comunidades em vulnerabilidade social da cidade de Uberlândia-MG e com os diretores e professores de Escola de Ensino Fundamental I, visando alinhar da melhor forma as intervenções que serão realizadas. Estas reuniões serão de grande importância para a adesão das escolas comunidades e responsáveis das crianças que serão incluídas no projeto. Neste momento iremos explicar o objetivo do projeto os benefícios e possíveis efeitos adversos ao participar da ação e a forma como as coletas irão ocorrer. Aos que aceitarem que as crianças de sua responsabilidade participem, será fornecido um Termo de Acentimento Livre e Esclarecido. Com isso iniciaremos a distribuição de material para que os responsáveis colem em seu domicílio, quando houver defecação espontânea, o material fecal das crianças. O sangue será coletado por agentes de saúde capacitados no momento da entrega do material. Todas as amostras serão levadas ao Laboratório de Parasitologia da Universidade Federal de Uberlândia para armazenamento e processamento. Assim que obtivermos os resultados iniciaremos a entrega dos laudos aos responsáveis e as autoridades em saúde para a construção de estratégias de tratamento e controle dos parasitos de importância em saúde pública.

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br

ANEXO 5 - Parecer consubstanciado do CEP.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: DIAGNÓSTICO DE GEOHELMINTOS EM PACIENTES PORTADORES DE DOENÇAS REUMATOLÓGICAS AUTOIMUNES E PADRÃO DA RESPOSTA IMUNOLÓGICA SISTÊMICA

Pesquisador: NATALIA BERNE PINHEIRO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 63571422.1.0000.5152

Instituição Proponente: Instituto de Ciências Biomédicas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.820.607

Apresentação do Projeto:

As informações elencadas nos campos "Apresentação do Projeto", "Objetivo da Pesquisa" e "Avaliação dos Riscos e Benefícios" foram retiradas dos documentos Informações Básicas da Pesquisa nº 1916435 e Projeto Detalhado (Projeto.pdf), postados em 22/09/2022 e 20/09/2022, respectivamente.

INTRODUÇÃO

Os pacientes incluídos neste estudo serão compostos por pessoas atendidas pelo Serviço de Reumatologia do Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia (HC-UFU). Estes pacientes serão divididos em três grupos, cada um contendo 100 indivíduos, com doenças reumatológicas autoimunes: artrite reumatoide, espondiloartrites e lúpus eritematoso sistêmico. Um grupo controle será formado por indivíduos livres de doenças crônicas e autoimunes. Para todos os indivíduos que aceitarem participar da pesquisa será aplicado um questionário (Anexo I) simples e de fácil entendimento visando obter dados básico como faixa etária e informações específicas como região e cidade de sua moradia, profissão, contato com animais e utilização de anti-helmínticos. Aspectos éticos Serão incluídas neste estudo amostras de indivíduos livres de doenças crônicas e autoimunes e pacientes triados e selecionados pelo Serviço de Reumatologia

Endereço: Av. João Naves de Ávila 2121- Bloco "1A", sala 224 - Campus Sta. Mônica
Bairro: Santa Mônica **CEP:** 38.408-144
UF: MG **Município:** UBERLÂNDIA
Telefone: (34)3239-4131 **Fax:** (34)3239-4131 **E-mail:** cep@propp.ufu.br