



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA ANIMAL**

**VIVIANE DOS SANTOS VACCARO LIMA**

**FATORES SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS PARA TOXOCARIÍASE EM CRIANÇAS  
ATENDIDAS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA REGIÃO DO OESTE  
PAULISTA, SÃO PAULO**



**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO CIÊNCIA ANIMAL**

**VIVIANE DOS SANTOS VACCARO LIMA**

**FATORES SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS PARA TOXOCARIÁSE EM CRIANÇAS  
ATENDIDAS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA REGIÃO DO OESTE  
PAULISTA, SÃO PAULO**

Dissertação apresentada à Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade do Oeste Paulista, como requisitos para obtenção do título de Mestre – Área de Concentração: Fisiopatologia Animal.

Orientador: Dr. Vamilton Alvares Santarém.

636.089  
L732f

Lima, Viviane dos Santos Vaccaro.

Fatores socioepidemiológicos para toxocaríase em crianças atendidas pelo Sistema Único de Saúde na região do Oeste Paulista, São Paulo / Viviane dos Santos Vaccaro Lima. – Presidente Prudente, 2025.

45 f.: il.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade do Oeste Paulista – Unoeste, Presidente Prudente, SP, 2025.

Bibliografia.

Orientador: Vamilton Alvares Santarém.

1. Epidemiologia. 2. Parasito. 3. Infecção pediátrica.  
I. Título.

## CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: “FATORES SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS PARA TOXOCARIÁSE EM CRIANÇAS ATENDIDAS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA REGIÃO DO OESTE PAULISTA, SÃO PAULO”**

**AUTOR(A): VIVIANE DOS SANTOS VACCARO LIMA**

**ORIENTADOR(A): Prof. Dr. VAMILTON ALVARES SANTARÉM**

Aprovado(a) como parte das exigências para obtenção do título de MESTRE(A) em CIÊNCIA ANIMAL

Área de Concentração FISIOPATOLOGIA ANIMAL, pela Comissão Examinadora:

**VAMILTON ALVARES SANTARÉM** (orientador)

UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista / Presidente Prudente (SP)

**RODRIGO COSTA DA SILVA**

UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista / Presidente Prudente (SP)

**KATIA DENISE SARAIVA BRESCIANI**

UNESP - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho / Araçatuba (SP)

Data da realização: Presidente Prudente, 27 de Fevereiro de 2025.

## Central de Assinaturas Eletrônicas

### Sobre o documento

Assunto: Documento eletrônico  
Status do documento: Concluído  
Data de criação do documento: 18/03/2025 09:15  
Fuso horário: (UTC-03:00) Brasília  
Número de assinaturas: 3  
Solicitante: KEID RIBEIRO KRUGER (#6065157)

### Signatários do documento

#### VAMILTON ALVARES SANTAREM (PROFESSOR)

vamilton@unoeste.br  
Recebido em 18/03/2025 09:15  
Assinado em 18/03/2025 11:40  
Assinatura Interna UNOESTE  
Usando endereço IP: 177.131.39.1  
ID da assinatura: 4548824

#### RODRIGO COSTA DA SILVA (PROFESSOR)

rodrigossilva@unoeste.br  
Recebido em 18/03/2025 09:15  
Assinado em 18/03/2025 13:06  
Assinatura Interna UNOESTE  
Usando endereço IP: 177.131.33.2  
ID da assinatura: 4548825

#### KATIA DENISE SARAIVA BRESCIANI (SIGNATÁRIO EXTERNO)

katia.bresciani@unesp.br  
Recebido em 18/03/2025 09:15  
Assinado em 20/03/2025 10:31  
Assinatura Interna UNOESTE  
Usando endereço IP: 200.145.227.121  
ID da assinatura: 4548826

URL do documento: <https://www.unoeste.br/ca/cecd6a88>

Assinatura digital do documento: 93d231b2bc39b9e076bc791fd62b8e539642b287634fc1258954708b016ad586

UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista

Mantida pela Associação Prudentina de Educação e Cultura - APEC

Utilize o QRCode abaixo para conferir a autenticidade deste documento:



## DEDICATÓRIA

*À Deus, cuja graça infinita e amor incondicional foram meu alicerce em cada passo desta desafiadora jornada. Sua presença constante foi meu amparo nos momentos mais desafiadores e minha inspiração para seguir em frente. Dedico este trabalho a Ti, Senhor, como expressão da gratidão que carrego em meu coração por tudo o que tens feito em minha vida.*

*Aos meus amados pais Rosângela e José, e ao meu irmão Vinicius cuja dedicação, amor e exemplo sempre iluminaram meu caminho. Dedico este trabalho a vocês, que me ensinaram a importância da educação, do esforço e da resiliência. Esse sonho foi realizado pelo apoio da minha família.*

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, a Deus, por me conceder saúde, sabedoria e força para concluir esta jornada. Agradeço por renovar minha esperança nos momentos de cansaço e incerteza. Em todo o processo, senti Sua presença e fui sustentada pela fé.

Ao meu querido orientador Professor Dr. Vamilton Alvares Santarém, pela orientação, dedicação e paciência ao longo de todo o processo. Sua dedicação e conhecimento me fizeram crescer como profissional e pessoa. Agradeço pela disponibilidade, pelas valiosas orientações e, especialmente, pelo incentivo a cada novo desafio que se apresentou.

À minha grande parceira Isabella Braghin Ferreira, que foi imprescindível durante toda a realização deste trabalho. Agradeço pela paciência, pela dedicação e, especialmente, por sempre estar disposta a oferecer seu apoio.

Ao professor Dr. Rogério Giufrida, pelas contribuições enriquecedoras neste estudo.

À Dra. Susana Angélica Zevallos Lescano e Gabriela Rodrigues e Fonseca pela disponibilidade e prontidão em realizar as análises das amostras sorológicas.

À responsável pelo Laboratório de Análises Clínicas Dr. João Carlos Grigoli, da Unoeste, Ligia Maria Delfino, e aos colaboradores, pelo acolhimento, apoio na coleta das amostras, e disposição em contribuir com esse trabalho.

Aos responsáveis das crianças que gentilmente aceitaram participar dessa pesquisa.

Aos meus amigos, familiares e colegas de trabalho, que torceram por mim por cada palavra de incentivo.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da taxa, que foi decisiva para que eu pudesse iniciar meus estudos no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal.

*"Entrega o teu caminho ao Senhor, confia nele, e o mais ele fará."*

(Salmo 37:5)

## RESUMO

### Fatores socioepidemiológicos para toxocaríase em crianças atendidas pelo Sistema Único de Saúde na região do Oeste Paulista, São Paulo

A toxocaríase é uma das zoonoses parasitárias negligenciadas transmitidas pelo solo e é considerada um risco à Saúde Pública, especialmente para populações em desvantagem socioeconômica. As crianças têm sido consideradas mais propensas a se infectarem pela ingestão de ovos de *Toxocara* spp. presentes no solo enquanto brincam. O conhecimento dos fatores de risco desempenha um papel fundamental na prevenção da infecção humana pelos agentes etiológicos da toxocaríase. No presente estudo transversal foi investigada a soroprevalência e os fatores associados à presença de anticorpos anti-*Toxocara* spp. em crianças atendidas pelo serviço público de saúde na região do Oeste Paulista, de novembro de 2023 a abril de 2024. Amostras de soro sanguíneo de 260 crianças foram processadas por meio do teste de ELISA indireto para detecção dos anticorpos, e um questionário socioepidemiológico foi aplicado para coleta de informações. A investigação dos fatores associados à soropositividade foi realizada pelas análises univariada e multivariada (regressão logística). Trinta das 260 crianças (11,5%; IC 95%: 8,2-16,0%) foram soropositivas para anticorpos anti-*Toxocara* spp. As crianças do gênero masculino apresentaram maior risco de exposição à toxocaríase (OR: 4,4; p= 0,003) em comparação às do gênero feminino. A escolaridade materna de nível superior (OR: 0,21; p = 0,016), acesso a água potável (OR: 0,29; p = 0,017) e o hábito de lavar as mãos antes das refeições (OR: 0,32; p = 0,033) foram identificados como fatores de proteção. Os resultados sugerem uma estabilidade na soroprevalência da toxocaríase na população pediátrica estudada quando comparada a um estudo realizado previamente na mesma região no ano de 2011. Além disso, os fatores de risco/proteção foram semelhantes aos observados anteriormente. Estratégias inovadoras, incluindo uma abordagem One Health, devem ser consideradas para investigar e educar as crianças para redução da exposição e infecção por *Toxocara* spp.

**Palavras-chave:** epidemiologia; parasito; infecção pediátrica; *Toxocara* spp.; zoonose.

## ABSTRACT

### **Socioepidemiological factors of toxocariasis in children attended by the Unified Health System in southern Brazil**

Toxocariasis is among the neglected soil-transmitted parasitic zoonosis, and it has been considered a public health hazard, particularly for disadvantaged populations. Children has been considered more prone to become infected by ingestion of *Toxocara* spp. eggs while playing with soil. The knowledge of risk factors plays a pivotal role to prevent human infection by toxocariasis etiological agents. Herein, the present study evaluated the seroprevalence and factors associated with anti-*Toxocara* antibodies among children assisted by public health service, in southeastern Brazil, between november 2023 and april 2024. A cross-sectional study was designed to screen anti-*Toxocara* antibodies in 260 children by ELISA indirect test. A questionnaire was applied to gather socio-epidemiological and living conditions information. Univariable and multivariable logistic regression were used to investigate the factors associated with seropositivity in children. Thirty out of 260 (11.5%; CI 95%: 8.2-16.0%) children were seropositive for *Toxocara* spp. antibodies. Male children were at a higher risk (OR: 4.4;  $p= 0.003$ ) of exposure to toxocariasis comparing to the girls. Having a mother with graduate education level (OR: 0.21;  $p= 0.016$ ), drinkable water supply (OR: 0.29;  $p= 0.017$ ), and having the hygienic habit of washing hands before meals (OR: 0.32;  $p= 0.033$ ) were revealed as protective factors. The presented results suggest a stability in the seroprevalence for toxocariasis in the studied paediatric population comparing the results obtained in a previous study carried out in 2011. Further, risk/protective factors herein were similar to those observed previously. Innovative strategies, including a One Health approach, should be considered for investigating and educating children to mitigate exposition and infection by *Toxocara* spp.

**Keywords:** epidemiology; parasite; pediatric infection; *Toxocara* spp.; zoonosis.

## LISTA DE ABREVIACOES E SMBOLOS

<b>CDC</b>	Centers for Disease Control and Prevention
<b>ELISA</b>	Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (Ensaio Imunoenzimtico)
<b>IC 95%</b>	Intervalo de Confiança a 95%
<b>IgG</b>	Imunoglobulina G
<b>SUS</b>	Sistema nico de Saúde
<b><i>T. canis</i></b>	<i>Toxocara canis</i>
<b><i>T. cati</i></b>	<i>Toxocara cati</i>

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>ARTIGO CIENTÍFICO.....</b>	<b>11</b>
	<b>APÊNDICE A — CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA PELO COMITÊ ASSESSOR DE PESQUISA INSTITUCIONAL (CAPI) E PELO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DA UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA.....</b>	<b>36</b>
	<b>APÊNDICE B — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA MENORES DE 18 ANOS.....</b>	<b>37</b>
	<b>APÊNDICE C — TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE).....</b>	<b>40</b>
	<b>APÊNDICE D — QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO AO RESPONSÁVEL PELA CRIANÇA PARTICIPANTE DA PESQUISA PARA OBTENÇÃO DE DADOS SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS.....</b>	<b>42</b>
	<b>ANEXO I — NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES.....</b>	<b>44</b>

## 1. ARTIGO CIENTÍFICO

### Fatores socioepidemiológicos para toxocaríase em crianças atendidas pelo Sistema Único de Saúde na região do Oeste Paulista, São Paulo

#### Resumo

A toxocaríase é uma das zoonoses parasitárias negligenciadas transmitidas pelo solo e é considerada um risco à Saúde Pública, especialmente para populações em desvantagem socioeconômica. As crianças têm sido consideradas mais propensas a se infectarem pela ingestão de ovos de *Toxocara* spp. presentes no solo enquanto brincam. O conhecimento dos fatores de risco desempenha um papel fundamental na prevenção da infecção humana pelos agentes etiológicos da toxocaríase. O presente estudo transversal avaliou a soroprevalência e os fatores associados à presença de anticorpos anti-*Toxocara* em crianças atendidas pelo serviço público de saúde na região do Oeste Paulista, de novembro de 2023 a abril de 2024. Amostras de soro sanguíneo de 260 crianças foram processadas por meio do teste de ELISA indireto para detecção dos anticorpos, e um questionário socioepidemiológico foi aplicado para coleta de informações. A investigação dos fatores associados à soropositividade foi realizada pelas análises univariada e multivariada (regressão logística). Trinta das 260 crianças (11,5%; IC 95%: 8,2-16,0%) foram soropositivas para anticorpos anti-*Toxocara* spp. As crianças do gênero masculino apresentaram maior risco de exposição à toxocaríase (OR: 4,4;  $p = 0,003$ ) em comparação às do gênero feminino. A escolaridade materna de nível superior (OR: 0,21;  $p = 0,016$ ), acesso a água potável (OR: 0,29;  $p = 0,017$ ) e o hábito de lavar as mãos antes das refeições (OR: 0,32;  $p = 0,033$ ) foram identificados como fatores de proteção. Os resultados sugerem uma estabilidade na soroprevalência da toxocaríase na população pediátrica estudada quando comparada a um estudo realizado previamente na mesma região no ano de 2011. Além disso, os fatores de risco/proteção foram semelhantes aos observados anteriormente. Estratégias inovadoras, incluindo uma abordagem One Health, devem ser consideradas para investigar e educar as crianças para redução da exposição e infecção por *Toxocara* spp.

**30 Resumo do autor**

31 As crianças são expostas a uma grande variedade de patógenos, incluindo helmintos  
32 transmitidos pelo solo (HTS). Entre as infecções transmitidas pelo solo, a toxocaríase é uma das  
33 doenças mais prevalentes em crianças de todo o mundo, sendo mais comum em populações em  
34 situação de vulnerabilidade social. É comumente uma infecção assintomática, mas pode causar  
35 hepatopatia, lesões pulmonares, distúrbios neurológicos e comprometimento ocular  
36 parcial/total. As crianças são consideradas mais propensas a serem infectadas por *Toxocara*  
37 spp. devido ao contato com o solo e com animais de estimação. A toxocaríase humana tem sido  
38 considerada altamente prevalente em várias regiões do Brasil, no entanto, essa doença é  
39 negligenciada devido à falta de conhecimento, aos sinais clínicos inespecíficos e dificuldades  
40 no diagnóstico. Dessa forma, o estudo dos fatores de risco pode fornecer informações para  
41 orientar a criação de medidas preventivas para reduzir a infecção, principalmente na população  
42 infantil. Nos últimos anos, há uma escassez de pesquisas para determinar o fator de risco  
43 associado a toxocaríase na população pediátrica e comparar as prevalências ao longo do tempo.  
44 Nesse estudo, revisitamos a soroprevalência da toxocaríase em uma população pediátrica na  
45 região do Oeste Paulista, avaliando um grupo de crianças ainda não abordado em outros  
46 estudos. Os resultados sorológicos do teste de ELISA revelaram uma estabilidade na  
47 soroprevalência e fatores de risco semelhantes ao comparar as populações anteriores e atuais.  
48

## 49 **Introdução**

50 A toxocaríase humana é uma infecção helmíntica zoonótica que afeta principalmente  
51 populações de classe socioeconômica mais baixa em países tropicais e subtropicais (Winders e  
52 Menkin-Smith, 2023). Essa enfermidade está entre as doenças parasitárias negligenciadas,  
53 juntamente com a doença de Chagas, a ciclosporiase, a cisticercose, a toxoplasmose e a  
54 tricomoniase, que foram alvo de ações de Saúde Pública pelo Center for Disease Control and  
55 Prevention (CDC, 2020).

56 A transmissão da toxocaríase aos humanos ocorre principalmente pela ingestão de solo  
57 contaminado por ovos de *Toxocara canis* e/ou *Toxocara cati*, que são eliminados nas fezes de  
58 seus hospedeiros definitivos, cães e gatos (Rostami et al., 2019). As infecções por *Toxocara*  
59 spp. são frequentemente subclínicas; no entanto, a migração das larvas pelos órgãos pode  
60 resultar em sintomas inespecíficos (toxocaríase comum em adultos/ toxocaríase oculta em  
61 crianças) ou provocar os quadros de toxocaríase visceral, toxocaríase ocular ou  
62 neurotoxocaríase (forma neurológica), dependendo do órgão afetado (Ma et al., 2018).

63 A toxocaríase tem sido apontada como uma infecção zoonótica devastadora em crianças  
64 que vivem nos EUA (Fortini et al., 2023), e tem sido associada a urticária (Matos Fialho et al.,  
65 2017), asma brônquica e pneumonia (Abd El Wahab et al., 2023), perda parcial ou total da  
66 visão (Juárez et al., 2021) e piora da função cognitiva (Gale e Hedges, 2020). A população  
67 infantil tem sido considerada mais propensa a se infectar por meio da ingestão de solo  
68 contaminado com ovos de *Toxocara* spp. (Ma et al., 2018) e também devido ao contato com  
69 cães e/ou gatos (Merigueti et al., 2022), especialmente filhotes (Bustamante et al., 2022).

70 Um estudo de metanálise estimou a soroprevalência global da infecção por *Toxocara*  
71 spp. em 25% na população infantil (IC 95%: 22-29%), especialmente em meninos (Owjinezhad  
72 et al., 2024). Estudos de soroprevalência têm sido conduzidos para avaliar os fatores de risco  
73 associados à toxocaríase. No Vietnã, estudos identificaram a educação dos responsáveis, o  
74 contato com cães/gatos e o manuseio inadequado das fezes dos animais de estimação como  
75 fatores de risco para soropositividade em crianças (Ha et al., 2024), enquanto o consumo de  
76 água não purificada foi identificado como fator de risco no Irã (Foroutan et al., 2022). No  
77 Egito, a soropositividade para toxocaríase foi significativamente maior em crianças asmáticas  
78 que tinham histórico de contato com solo e animais de estimação, em comparação com grupos  
79 controle e pneumônicos (Abd El Wahab et al., 2023). Já no Brasil, a renda familiar (até um  
80 salário-mínimo), a presença de cão, o hábito de brincar no solo/areia e a presença de eosinofilia  
81 foram relacionados à toxocaríase (Cabral Monica et al., 2022).

82 A prevalência da toxocaríase no Brasil é estimada em 28% (IC 95%: 22-34) na  
83 população geral (Ulloque-Badaracco et al., 2023) e em 39,3% (IC 95%: 29,8–48,7) na  
84 população infantil (Owjinezhad et al., 2024), de acordo com estudos de metanálise. No entanto,  
85 uma alta soroprevalência (63,6%) foi observada em populações infantis vivendo em condições  
86 de vulnerabilidade socioeconômica na região Nordeste do Brasil (Silva et al., 2017).

87 O conhecimento sobre a ocorrência e os fatores de risco para a toxocaríase é importante  
88 para entender os mecanismos de transmissão da doença e também pode fornecer informações  
89 para orientar estratégias de prevenção em toda a população. Assim, o objetivo do presente  
90 estudo foi determinar a soroprevalência e os fatores de risco associados à toxocaríase em uma  
91 população pediátrica atendida pelo Sistema Público de Saúde na região do Oeste Paulista.

92

## 93 **Materiais e métodos**

### 94 **Declaração de ética**

95 O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade do Oeste Paulista (protocolo  
96 8294) e protocolado na Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CAAE: protocolo  
97 73476123.2.0000.5515) (Apêndice A).

98 Para a coleta de dados, cada tutor/responsável pela criança foi informado sobre a  
99 confidencialidade da identidade do participante e o direito de recusar a participação a qualquer  
100 momento. O tutor/responsável formalizou a autorização assinando o Termo de Consentimento  
101 Livre e Esclarecido em conformidade com a Resolução nº 441/2012 do Conselho Nacional de  
102 Saúde do Brasil (Apêndices B e C).

103 Para manter os dados anônimos, os participantes receberam números únicos que foram  
104 usados para identificar as amostras e os metadados e para fornecer feedback, de acordo com os  
105 critérios adotados em outros locais (Bugeza et al., 2024).

106 Um material informativo produzido pelos pesquisadores sobre toxocaríase foi fornecido  
107 a cada criança inscrita no estudo (Figura suplementar 1).

108

### 109 **Desenho do estudo**

110 O estudo transversal foi projetado para detectar anticorpos anti-*Toxocara* spp. e para coletar  
111 informações socioepidemiológicas de uma população infantil atendida pelo Sistema Único de  
112 Saúde Brasileiro (SUS), na região do Oeste Paulista, entre novembro de 2023 e abril de 2024.

113

### 114 **Área do estudo**

115 O estudo foi realizado em um estabelecimento público de saúde de referência, localizado no  
116 município de Presidente Prudente (22°7' 16.5540" S e 51° 23' 0.2400" W), estado de São Paulo,  
117 Região Sudeste do Brasil. O município de Presidente Prudente é considerado o centro  
118 administrativo da região Oeste do estado de São Paulo, com outras 53 cidades.

119

### 120 **Cálculo do tamanho da amostra**

121 O número de participantes foi calculado com o uso da calculadora Scalex SP (Naing et al.,  
122 2022). Assumiu-se a prevalência observada de 19,6% com intervalo de confiança de 95% em  
123 um estudo anterior com crianças em Presidente Prudente (Santarém et al., 2011b), margem de  
124 erro de  $\pm 5\%$  na estimativa da prevalência com 95% de confiança e uma perda potencial de 5%.  
125 O cálculo do tamanho da amostra resultou em 259, porém foi ajustado para 260 participantes.

126 **Critérios de inclusão e exclusão**

127 Crianças de um a 11 anos foram incluídas no estudo, independentemente do gênero, cujos  
128 responsáveis legais (> 18 anos) aceitaram assinar o termo de consentimento. Todas as crianças  
129 foram convidadas aleatoriamente a participar do estudo enquanto estavam sendo atendidas pelo  
130 SUS para exames de rotina.

131 A faixa etária para inclusão das crianças foi estabelecida com base no Estatuto da  
132 Criança e do Adolescente (Lei nº 8.069, de 13 de julho de 1990 -  
133 <https://www.refworld.org/legal/legislation/natlegbod/1990/en/74276>), que considera criança a  
134 pessoa que ainda não completou doze anos de idade.

135 Foram excluídas as crianças que moravam fora da região de Presidente Prudente e/ou  
136 que não aceitaram participar do estudo.

137

138 **Dados socioeconômicos e epidemiológicos**

139 Para a coleta de dados socioeconômicos e epidemiológicos, infraestrutura da residência,  
140 contato com animais de estimação (cães e/ou gatos), e de hábitos e práticas de higiene (Quadro  
141 1), foi aplicado um questionário semiestruturado ao tutor/responsável da criança (Apêndice D).  
142 Os dados coletados foram tabulados em planilha Excel para avaliação dos possíveis fatores de  
143 risco e de proteção associados à toxocaríase.

144

145 **Quadro 1.** Tópicos abordados durante a aplicação do questionário para avaliação dos possíveis  
146 fatores de risco e de proteção associados à exposição das crianças aos agentes da toxocaríase.

<b>Tópicos</b>	<b>Informações coletadas</b>
Características socioeconômicas	Gênero, idade, nível educacional da mãe, renda familiar mensal, localização da residência
Infraestrutura da residência	Água potável, quintal de terra
Animais domésticos	Ter cão, contato com o cão, ter gato, contato com o gato
Hábitos e práticas de higiene	Lavar as mãos antes das refeições, contato com o solo, brincar em parques públicos, ingestão de carne crua, roer as unhas (onicofagia), síndrome de pica

147

## 148 **Coleta de amostras de sangue**

149 As amostras de sangue (3,0 mL) foram coletadas de cada criança por punção venosa periférica  
150 usando tubos a vácuo comerciais com gel ativador de coágulo (Vacutainer, BD Co., Curitiba,  
151 Brasil). A coleta foi realizada por um profissional de saúde autorizado pertencente à equipe do  
152 estabelecimento de saúde. As amostras de sangue foram então centrifugadas a 1295 g por 5  
153 minutos, e o soro foi transferido para microtubos eppendorf e armazenado sob congelamento  
154 (-20 °C) até o momento do teste.

155

## 156 **Deteção de anticorpos IgG anti-*Toxocara***

### 157 **Preparação de antígeno de *Toxocara* spp. e pré-adsorção com *Ascaris suum***

158 O antígeno utilizado para a detecção de anticorpos IgG anti-*Toxocara* foi obtido a partir de  
159 fêmeas adultas de *T. canis*, eliminadas espontaneamente por filhotes de cães naturalmente  
160 infectados. Os nematódeos foram lavados com hipoclorito de sódio a 1% (5 minutos), seguido  
161 de lavagem com solução salina a 0,9% (3 minutos). Após a remoção de detritos, o terço  
162 anterior do corpo da fêmea foi dissecado para obtenção dos ovos. A produção do antígeno  
163 excretório-secretório de *T. canis* (TES) *in vitro* (Elefant et al., 2006) e a concentração de  
164 proteínas (Lowry et al., 1951) foram realizados de acordo com protocolos previamente  
165 descritos.

166 Devido à possibilidade de reação cruzada com outros ascarídeos, foi adotado um  
167 protocolo de pré-incubação das amostras de soro com extrato de vermes adultos de *Ascaris*  
168 *suum* (AWE) (Elefant et al., 2006). Cada amostra de soro foi pré-incubada (30 minutos a 37  
169 °C) com uma solução de AWE (25,0 µg/µL) em solução tampão fosfato (PBS, pH 7,2) a 0,01  
170 M, contendo 0,05% de Tween 20 (PBS-T) (Sigma, St. Louis, MO, EUA).

171

## 172 **Testes sorológicos**

173 Anticorpos IgG contra o antígeno TES foram detectados por ELISA indireto em uma diluição  
174 de 1:200. Placas de microtitulação de poliestireno de 96 poços (Corning, Costar, New York,  
175 EUA) foram sensibilizadas (1 h a 37 °C e, em seguida, por 18 h a 4 °C) com 100 µL/poço (2,0  
176 µg/µL) de antígenos TES em tampão carbonato-bicarbonato a 0,06 M (pH 9,6). Em seguida, as  
177 placas foram bloqueadas (1 h a 37 °C) com leite desnatado Molico® a 3% em PBS-Tween 5%.  
178 Após o bloqueio, as placas passaram por três lavagens de 5 minutos com PBS-T.

179 Para realização do teste de ELISA, 100 µL das amostras de soro pré-adsorvidas com  
180 antígenos de *A. suum* foram adicionados aos poços, em duplicata, e as placas foram incubadas  
181 por 1 hora a 37°C. Após esse período, as placas foram lavadas novamente com PBS-T (3

182 lavagens de 5 minutos) e adicionou-se anticorpo anti-IgG humano (Fc-específico) conjugado  
183 com peroxidase, produzido em cabras (Sigma A6029), em uma diluição de 1:10.000. As placas  
184 foram incubadas por 45 minutos a 37 °C e foram lavadas outras três vezes com PBS-T durante  
185 5 minutos.

186 A reação foi revelada utilizando o substrato o-fenilenodiamina (0,4 mg/mL, Sigma) e  
187 interrompida pela adição de ácido sulfúrico 2N. A absorbância foi lida a 492 nm. Em cada  
188 placa, foram testados um soro previamente demonstrado como não reativo (controle negativo) e  
189 um soro conhecido como reativo (controle positivo). Os níveis de anticorpos foram expressos  
190 como índices de reatividade (IR), calculados como a razão entre os valores de absorbância de  
191 cada amostra e o valor de corte (*cut-off*).

192

### 193 **Análise de dados**

194 Todas as análises estatísticas foram realizadas no software R Core Team v. 4.1.1 (2022). Para  
195 avaliação dos fatores de risco relacionados à soropositividade, inicialmente os dados foram  
196 categorizados (variáveis mostradas no Quadro 1). Em seguida, foi realizada uma análise  
197 univariada (Teste de qui-quadrado de Pearson ou teste exato de Fisher). As variáveis que  
198 apresentaram significância estatística inferior a 0,20 na análise univariada foram consideradas  
199 aptas a serem submetidas a uma regressão logística (análise multivariada), para avaliar os  
200 fatores de risco/proteção para a probabilidade de soropositividade para *Toxocara* spp. Para  
201 melhoria do modelo final, as variáveis preditoras foram testadas quanto à colinearidade e à  
202 presença de valores influentes. As variáveis com alto grau de colinearidade foram excluídas do  
203 modelo logístico (fator de inflação de variância superior a 4,0).

204 A partir dos coeficientes de regressão para cada variável preditora, foram estimados  
205 valores de odds ratio (OR) e um intervalo de confiança de 95% (IC 95%). O modelo de melhor  
206 ajuste foi considerado aquele que incluiu variáveis significativamente associadas (valor de  $p <$   
207 0,05) e minimizou o valor do Critério de Informação de Akaike (AIC). Foi adotado um nível de  
208 significância de 5% para todos os testes estatísticos.

209

## 210 Resultados

### 211 Características demográficas dos participantes

212 A população foi representada por 137 (52,7%) meninos e 123 (47,3%) meninas, com idades  
213 entre um e 11 anos (mediana: 6).

214 Com relação ao salário familiar mensal, 246 indivíduos responderam ao questionário,  
215 enquanto 14 indivíduos não forneceram informações precisas e, portanto, não foram  
216 considerados para fins estatísticos com relação a essa variável. Como resultado, 112/246  
217 (45,5%) responsáveis por crianças declararam viver com menos de um salário-mínimo (R\$  
218 1.412,00). Outros 116 (47,2%) responderam viver com até R\$ 5.379,57, enquanto 18 (7,3%)  
219 viviam com mais de R\$5.747,30.

220 Todos os participantes declararam ter banheiro em casa, sendo que a maioria (235/260;  
221 90,4%) é abastecida por um sistema de esgoto doméstico. Aproximadamente 50% (122/260;  
222 46,7%) moravam em residência com quintal de terra.

223

### 224 Soropositividade e fatores de risco para toxocaríase

225 A soropositividade para anticorpos anti-*Toxocara* spp. foi detectada em 30 das 260 crianças  
226 (11,5%; IC 95%: 8,2-16,0%).

227 Os fatores de risco/proteção associados à soropositividade para *Toxocara* spp. estão  
228 apresentados na Tabela 1. O modelo final de regressão logística revelou que as crianças do  
229 gênero masculino tinham 4,4 vezes mais chances ( $p= 0,003$ ) de serem soropositivas em  
230 comparação com as meninas, enquanto o nível de escolaridade superior das mães (OR: 0,21;  $p=$   
231 0,016), consumo de água filtrada (OR: 0,29;  $p= 0,017$ ) e o hábito de lavar as mãos antes das  
232 refeições (OR: 0,32;  $p= 0,033$ ) foram apontados como fatores de proteção para a toxocaríase.

233

234 **Tabela 1** - Soropositividade e fatores de risco/proteção para *Toxocara* spp. em uma população  
235 pediátrica assistida pelo Sistema Único de Saúde na região do Oeste Paulista em 2024.

	Teste ELISA		Análise			
	Positivo (%)	Negativo (%)	Univariada		Multivariada	
<b>Variável analisada</b>	n=30 (11,5)	n=230 (88,5)	<b>OR (95% CI)</b>	<b>p</b>	<b>OR (95% CI)</b>	<b>P</b>
<b>Gênero</b>				0,027		
Feminino	8 (26,7)	115 (50,0)	1,0 [Reference]		1,0 [Reference]	

Masculino	22 (73,3)	115 (50,0)	2,71 (1,19-6,78)		4,38 (1,76-12,24)	0,003
<b>Idade</b>				0,153		
1 até 5	8 (26,7)	97 (42,2)	1,0 [Reference]			
6 até 11	22 (73,3)	133 (57,8)	1,98 (0,87-4,96)			
<b>Localização do domicílio</b>				0,096		
Rural	6 (20,0)	20 (8,70)	1,0 [Reference]			
Urbano	24 (80,0)	210 (91,3)	0,38 (0,14-1,13)			
<b>Nível educacional da mãe</b>				0,170		
Ensino fundamental	8 (26,7)	34 (14,8)	1,0 [Reference]		1,0 [Reference]	
Ensino médio	16 (53,3)	121 (52,8)	0,56 (0,22-1,50)		0,46 (0,16-1,33)	0,137
Ensino superior	6 (20,0)	74 (32,3)	0,35 (0,11-1,10)		0,21 (0,06-0,74)	0,016
<b>Renda familiar mensal</b>				0,267		
≤1 salário-mínimo	16 (57,1)	96 (44,0)	1,0 [Reference]			
≥1 salário-mínimo	12 (42,9)	122 (56,0)	1,70 (0,76-3,75)			
<b>Água filtrada</b>				0,004		
Não	8 (26,7)	18 (7,83)	1,0 [Reference]		1,0 [Reference]	
Sim	22 (73,3)	212 (92,2)	0,23 (0,09-0,63)		0,32 (0,11-0,94)	0,033
<b>Quintal de terra em casa</b>				0,346		
Não	13 (43,3)	125 (54,3)	1,0 [Reference]			
Sim	17 (56,7)	105 (45,7)	1,55 (0,72-3,42)			
<b>Brincar em parques públicos</b>				0,893		
Não	9 (30,0)	62 (27,0)	1,0 [Reference]			
Sim	21 (70,0)	168 (73,0)	0,85 (0,38-2,08)			
<b>Ter cão</b>				0,158		
Não	6 (20,0)	80 (34,8)	1,0 [Reference]		1,0 [Reference]	
Sim	24 (80,0)	150 (65,2)	2,09 (0,86-5,92)		2,10 (0,78-6,45)	0,162
<b>Contato com cão</b>				0,182		
Não	2 (6,67)	42 (18,3)	1,0 [Reference]			
Sim	28 (93,3)	188 (81,7)	2,92 (0,83-20,1)			
<b>Ter gato</b>				0,654		
Não	21 (70,0)	174 (75,7)	1,0 [Reference]			
Sim	9 (30,0)	56 (24,3)	1,34 (0,55-3,04)			

<b>Contato com gato</b>				0,138		
Não	14 (46,7)	144 (62,6)	1,0 [Reference]			
Sim	16 (53,3)	86 (37,4)	1,91 (0,88-4,17)			
<b>Onicofagia</b>				0,27		
Não	14 (46,7)	136 (59,1)	1,0 [Reference]			
Sim	16 (53,3)	94 (40,9)	1,65 (0,76-3,60)			
<b>Síndrome de Pica</b>				0,764		
Não	12 (40,0)	103 (44,8)	1,0 [Reference]			
Sim	18 (60,0)	127 (55,2)	1,21 (0,56-2,71)			
<b>Ingestão de carne crua/malcozida</b>				0,268		
Não	22 (84,6)	189 (91,7)	1,0 [Reference]			
Sim	4 (15,4)	17 (8,25)	2,06 (0,54-6,28)			
<b>Lavar as mãos antes das refeições</b>				0,016		
Não	10 (33,3)	33 (14,4)	1,0 [Reference]		1,0 [Reference]	
Sim	20 (66,7)	196 (85,6)	0,34 (0,15-0,82)		0,28 (0,11-0,73)	0,008

236

237 Embora a análise univariada tenha incluído “ter cão” na regressão logística, essa  
 238 variável não foi considerada estatisticamente significativa no modelo final ( $p = 0,082$ ). As  
 239 variáveis “contato com cão” e “contato com gato” foram consideradas aptas a serem incluídas  
 240 na análise multivariada, mas ambas não foram retidas no modelo final de regressão logística.

241 As demais variáveis avaliadas não foram estatisticamente significativas na análise  
 242 univariada: idade ( $p=0,153$ ), localização do domicílio (0,096), renda familiar mensal ( $p = 0,27$ ),  
 243 morar em casa com quintal de terra ( $p = 0,346$ ), brincar em parques públicos ( $p = 0,893$ ), ter  
 244 cão ( $p = 0,158$ ), contato com cão ( $p=0,182$ ), onicofagia ( $p = 0,27$ ), ter gato ( $p = 0,686$ ), contato  
 245 com gato ( $p=0,138$ ), síndrome de pica ( $p = 0,764$ ) e consumo de carne crua/malcozida ( $p =$   
 246  $0,268$ ).

247 O desempenho do modelo final de regressão logística foi considerado como bom a  
 248 muito bom (AUC: 79,8%; 95% CI: 71,2-88,4) (Figura suplementar 2).

249

## 250 **Discussão**

251 O presente estudo determinou a soroprevalência e os fatores de risco e de proteção para  
252 toxocaríase em uma população pediátrica da região do Oeste Paulista, atendida pelo Sistema  
253 Único de Saúde, e comparou os resultados com um estudo realizado anteriormente (Santarém et  
254 al., 2011b).

255 A soropositividade e o intervalo de confiança de 95% (30/260; 11,5%; IC 95%: 8,2-  
256 16,0%) do presente estudo foram muito próximos aos observados em um estudo realizado no  
257 ano de 2011 na mesma região (28/252; 11,1%; IC 95%: 7,8-15,6) (Santarém et al., 2011b).  
258 Com base nesse achado, é possível observar que a soroprevalência na região estudada  
259 permaneceu estável e é uma das taxas mais baixas do Brasil. Uma recente metanálise revelou  
260 uma estimativa de soroprevalência de 39,3% (29,8-48,7) em crianças brasileiras (Owjinezhad et  
261 al., 2024), variando de 7/167 (4,2%) no Sul (Guilherme et al., 2013), a 503/791 (63,6), no  
262 Nordeste (Silva et al., 2017).

263 Alguns fatores podem influenciar as altas taxas de soropositividade na população  
264 humana, incluindo um baixo índice de desenvolvimento humano (IDH), nível de renda, latitude  
265 e alta temperatura ambiental (Rostami et al., 2019). Dessa forma, as diferenças  
266 socioeconômicas e climáticas regionais podem explicar a ampla gama de soropositividade no  
267 Brasil. No presente estudo, cerca de 50% da população estudada vivia com mais de um salário-  
268 mínimo mensal, mas a renda familiar mensal não foi considerada um fator associado à  
269 soropositividade. Esse achado contrasta com os resultados de um inquérito sorológico realizado  
270 com crianças em idade escolar na cidade de São Paulo, a maior cidade do Brasil (Alderete et  
271 al., 2003), e com o estudo anterior realizado em Presidente Prudente (Santarém et al., 2011b),  
272 no qual a frequência de infecção por *Toxocara* spp. foi maior em crianças cuja família tinha a  
273 menor renda familiar mensal. O baixo nível de escolaridade materna pode influenciar o risco de  
274 toxocaríase em crianças (Mendonça et al., 2013; Oviedo-Vera et al., 2021). De acordo com os  
275 resultados do presente estudo, embora a renda familiar não tenha sido considerada um fator de  
276 risco, o alto IDH da população pode justificar a soroprevalência observada, reforçando a  
277 influência de aspectos socioeconômicos como o IDH na soroprevalência para toxocaríase  
278 (Rostami et al., 2019).

279 O saneamento básico precário já foi (Martínez et al., 2015) e não foi (Cassenote et al.,  
280 2014) associado à toxocaríase em populações pediátricas. Na Argentina, por exemplo, a alta  
281 soroprevalência de toxocaríase em crianças abandonadas e institucionalizadas foi dada pelo  
282 fato de elas viverem em condições altamente insalubres, com falta de abastecimento de água e  
283 rede de esgoto (Archelli et al., 2014). As instalações sanitárias foram consideradas causas

284 possíveis para que a soroprevalência observada anteriormente em crianças de Presidente  
285 Prudente fosse uma das mais baixas do Brasil (Santarém et al., 2011b). Além disso, no presente  
286 estudo, o acesso ao abastecimento de água potável também foi revelado como um fator de  
287 proteção para a soropositividade, corroborando os resultados de um estudo pediátrico na  
288 Amazônia, norte do Brasil, no qual a análise multivariada revelou ter água encanada dentro de  
289 casa como fator de proteção (Oliart-Guzmán et al., 2014). Ademais, no Irã (Foroutan et al.,  
290 2022) e na Tailândia (Phasuk e Punsawad., 2020), o consumo de água não tratada foi  
291 considerado fator de risco para toxocaríase em crianças.

292 O hábito de lavar as mãos antes das refeições revelou-se outro fator de proteção para a  
293 toxocaríase no presente estudo. Esse achado está de acordo com outras pesquisas sorológicas  
294 semelhantes envolvendo crianças na China (Wang et al., 2020) e no Brasil (Cassenote et al.,  
295 2014). Além disso, os hábitos de higiene precários, como onicofagia e síndrome de pica, que  
296 podem aumentar o risco de infecção por meio da ingestão de ovos de *Toxocara* spp. (Krotten et  
297 al., 2018; Taylan-Ozkan, 2020), não foram associados à soropositividade neste estudo.  
298 Presume-se que os maus hábitos de higiene sejam mais comuns em crianças com desvantagens  
299 socioeconômicas (Cassenote et al., 2014). Na Arábia Saudita, um estudo realizado para avaliar  
300 o nível de conhecimento, atitudes e práticas de lavagem das mãos entre os estudantes mostrou  
301 uma correlação positiva entre a educação da mãe e as práticas de higiene das mãos (Almoslem  
302 et al., 2021). Assim, a influência da educação materna nas práticas higiênicas deve ser  
303 considerada como outra razão para explicar a soropositividade observada no presente estudo.

304 Conforme observado nesta pesquisa e também anteriormente em Presidente Prudente  
305 (Santarém et al., 2011b), os meninos apresentaram maior probabilidade de serem soropositivos  
306 para *Toxocara* spp. em comparação com as meninas. Esse achado está de acordo com uma  
307 metanálise global baseada na soroprevalência de toxocaríase em populações pediátricas em  
308 todo o mundo, que atribuiu esse fenômeno à alta exposição de meninos em áreas contaminadas  
309 por ovos de *Toxocara* spp. (Owjinezhad et al., 2024) e à ingestão dessas estruturas parasitárias  
310 ao brincar com o solo (Kleine et al., 2017). O maior contato com o solo devido ao  
311 envolvimento de meninos em atividades e jogos ao ar livre também foi considerado como  
312 hipótese para a facilidade de infecção por outros patógenos (Otsuka et al., 2019). Esses últimos  
313 autores observaram que a quantidade de *Escherichia coli* nas mãos das crianças era  
314 significativamente maior nos meninos do que nas meninas, uma vez que foi verificado que os  
315 meninos tiveram uma pontuação significativamente menor ao lavar as mãos com sabão depois  
316 de brincar ao ar livre. Assim, uma investigação mais aprofundada sobre a toxocaríase em  
317 crianças deve avaliar as práticas de lavagem das mãos entre meninas e meninos.

318 Estudos demonstraram uma associação positiva entre a soropositividade em crianças  
319 que brincavam frequentemente em praças públicas (Manini et al., 2012) ou que viviam em uma  
320 residência com quintal de terra (Alderete et al., 2003). No presente estudo, nenhuma dessas  
321 variáveis (brincar em parques públicos ou presença de quintal de terra) foi associada à  
322 soropositividade. Um estudo realizado em Presidente Prudente verificou um alto número de  
323 parques públicos contaminados por ovos de *Toxocara* spp. (24/25; 96,0%) e constatou que as  
324 condições climáticas e as características do solo em seus parques eram favoráveis à  
325 manutenção dos ovos durante todo o ano (Santarém et al., 2012).

326 Estudos têm observado que pessoas que vivem em áreas urbanas têm maior  
327 probabilidade de serem soropositivas devido à maior exposição aos agentes da toxocaríase  
328 (Bradbury e Hobbs, 2020; Foroutan et al., 2024). No presente estudo, não foram observadas  
329 diferenças entre crianças que vivem em áreas urbanas e rurais, corroborando os achados de uma  
330 pesquisa sorológica em Israel (Boleslavsky et al., 2022). De acordo com esses autores, a  
331 contaminação do solo por ovos de *Toxocara* spp. pode ser maior em áreas urbanas, e os cães  
332 domiciliados, em vez dos cães sem dono, podem ser a maior fonte de infecção humana. No  
333 presente estudo, a maioria da população estudada vivia em áreas urbanas, mas não foi possível  
334 inferir uma justificativa para esses achados.

335 Ao contrário do observado em uma metanálise global (Meriguetti et al., 2022), o contato  
336 com cães ou gatos não foi associado à soropositividade para anticorpos anti-*Toxocara* spp. nas  
337 crianças avaliadas em nosso estudo. Uma pesquisa realizada em um Hospital Veterinário de  
338 Presidente Prudente, revelou que 6,7% dos cães avaliados (11/165) apresentaram ovos não  
339 embrionados de *Toxocara canis* aderidos à pelagem, sugerindo que o risco de transmissão da  
340 toxocaríase por contato direto era baixo, principalmente em cães bem cuidados (Meriguetti et  
341 al., 2017). Neste caso, não foram avaliadas informações sobre o estado higiênico ou de saúde  
342 dos cães/gatos. No entanto, independentemente da importância da presença de ovos de  
343 *Toxocara* spp. nos pelos dos animais, é preciso realizar a desparasitação regular e manter a  
344 higiene dos animais de estimação para minimizar a contaminação ambiental.

345 A ingestão de carne crua/malcozida de hospedeiros paratênicos foi considerada outra  
346 via importante de transmissão da toxocaríase (Ma et al., 2018), mas não foi associada à  
347 soropositividade na população estudada. Levantamentos sorológicos epizootiológicos  
348 mostraram a alta prevalência de anticorpos anti-*Toxocara* spp. em hospedeiros paratênicos  
349 criados no Brasil, incluindo ovinos (Santarém et al., 2011a; Rassier et al., 2013), frangos (von  
350 Söhsten et al., 2017; Oliveira et al., 2018) e bovinos (Giudice et al., 2021). Até o conhecimento  
351 dos autores, existe uma escassez de pesquisas sorológicas que avaliem o consumo de carne

352 crua/malcozida por crianças. Portanto, não é possível considerar se essa variável desempenha  
353 um papel fundamental na transmissão da toxocaríase na população pediátrica. Dessa forma,  
354 investigações futuras devem incluir o consumo de carne crua/malcozida como um fator de risco  
355 para a toxocaríase em crianças

356 Com relação à idade, a frequência de soropositividade foi maior nas crianças mais  
357 velhas (6-11 anos) do que nas mais jovens (1-5 anos), mas nenhuma associação com a  
358 soropositividade foi revelada pela análise estatística. Os hábitos comportamentais dos mais  
359 jovens torna-os mais expostos ao solo contaminado, enquanto a soropositividade para *Toxocara*  
360 spp. aumenta com a idade das crianças, devido à infecção repetida, levando à persistência de  
361 anticorpos (Colli et al., 2010).

362 O presente estudo teve algumas limitações. Primeiramente, o estudo foi transversal e,  
363 portanto, a imprecisão ou fornecimento de respostas falsas ao questionário pelos tutores pode  
364 ter levado parcialmente a resultados tendenciosos. Em segundo lugar, não foi possível verificar  
365 a associação entre diferentes níveis de exposição a animais de estimação, solo, consumo de  
366 carne crua e a infecção por *Toxocara* spp. Além disso, o ensaio ELISA aqui adotado  
367 (sensibilidade de 78,3%; especificidade de 92,3%) para a detecção de anticorpos não permite  
368 distinguir entre uma infecção recente e passada devido à persistência de IgG. Embora não tenha  
369 sido realizado *western blot* para confirmação do ELISA positivo e reduzir os falso-positivos,  
370 aqui e em outros estudos realizados por nosso grupo de pesquisa (Santarém et al., 2011b;  
371 Oliveira et al., 2018; Santarém et al., 2022; Santarém et al., 2023), as amostras de soro foram  
372 pré-adsorvidas com extrato de parasitos adultos de *A. suum* para minimizar a reação cruzada  
373 com outros ascarídeos, conforme estabelecido anteriormente (Romasanta et al., 2003). Por fim,  
374 não foi possível a avaliação dos resultados hematológicos das crianças para verificar a presença  
375 de eosinofilia, que tem sido observada como um importante achado laboratorial associado à  
376 toxocaríase (Bustamante et al., 2022; Pourgholaminejad et al., 2022; Fortini et al., 2023).

377 Os resultados apresentados sugerem que a soroprevalência em crianças permaneceu  
378 estável na região estudada, e que a educação materna e os hábitos higiênicos influenciaram a  
379 taxa de soroprevalência. O planejamento de pesquisas futuras com foco na abordagem em  
380 Saúde Única são necessárias para uma investigação mais profunda da toxocaríase infantil,  
381 incluindo avaliação das condições domésticas, estado de saúde, práticas de criação de  
382 cães/gatos e contaminação do solo.

383

384 **Agradecimentos**

385 Agradecemos a todos os responsáveis que autorizaram a participação das crianças neste estudo.  
386 Um agradecimento especial a Ligia Maria Delfino e à equipe do Laboratório João Grigoli  
387 (Unoeste) que auxiliaram nas coletas das amostras. Os autores agradecem gentilmente o apoio  
388 da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo  
389 financiamento da taxa de mestrado (código 001) da VSVL e bolsa de doutorado da IBF.  
390

391 **Referências**

- 392 Abd El Wahab WM, Ali MI, Ibrahim SS, Mohamed YA, Hamdy DA. Toxocariasis: potential  
393 association with bronchial asthma, and pneumonia among pediatric children. J Parasit Dis.  
394 2023; 47: 93-100. doi: 10.1007/s12639-022-01543-w.
- 395 Alderete JM, Jacob CM, Pastorino AC, Elefant GR, Castro AP, Fomin AB, Chieffi PP.  
396 Prevalence of *Toxocara* infection in schoolchildren from the Butantã region, São Paulo, Brazil.  
397 Mem Inst Oswaldo Cruz. 2003; 98: 593-7. doi: 10.1590/s0074-02762003000500002.
- 398 Almoslem MM, Alshehri TA, Althumairi AA, Aljassim MT, Hassan ME, Berekaa MM.  
399 Handwashing knowledge, attitudes, and practices among students in Eastern Province schools,  
400 Saudi Arabia. J Environ Public Health. 2021; 2021: 6638443. doi: 10.1155/2021/6638443.
- 401 Archelli S, Santillan GI, Fonrouge R, Céspedes G, Burgos L, Radman N. Toxocariasis:  
402 seroprevalence in abandoned-institutionalized children and infants. Rev Argent Microbiol.  
403 2014; 46: 3-6. doi: 10.1016/S0325-7541(14)70040-9.
- 404 Boleslavsky D, Manor U, Grossman T, Sagi O, Ben-Shimol S, Schwartz E. Human  
405 Toxocariasis in Israel: A nationwide serology-based analysis, 2005-2019. Am J Trop Med Hyg.  
406 2022; 106: 1265-1268. doi: 10.4269/ajtmh.21-0437.
- 407 Bradbury RS, Hobbs CV. *Toxocara* seroprevalence in the USA and its impact for individuals  
408 and society. Adv Parasitol. 2020; 109: 317-339. doi: 10.1016/bs.apar.2020.01.035.
- 409 Bugeza JK, Roesel K, Mugizi DR, Alinaitwe L, Kivali V, Kankya C, Moriyon I, Cook EAJ.  
410 Sero-prevalence and risk factors associated with occurrence of anti-*Brucella* antibodies among  
411 slaughterhouse workers in Uganda. PLoS Negl Trop Dis. 2024; 18: e0012046. doi:  
412 10.1371/journal.pntd.0012046.
- 413 Bustamante J, Sainz T, Pérez S, Rodríguez-Molino P, Montero Vega D, Mellado MJ, García  
414 López-Hortelano M. Toxocariasis in migrant children: A 6 years' experience in a reference  
415 pediatric unit in Spain. Travel Med Infect Dis. 2022; 47: 102288. doi:  
416 10.1016/j.tmaid.2022.102288.
- 417 Cabral Monica T, Evers F, de Souza Lima Nino B, Pinto-Ferreira F, Breganó JW, Ragassi  
418 Urbano M, Rubinsky-Elefant G, Freire RL, Navarro IT, Mitsuka-Breganó R. Socioeconomic

- 419 factors associated with infection by *Toxoplasma gondii* and *Toxocara canis* in children.  
420 Transbound Emerg Dis. 2022; 69: 1589-1595. doi: 10.1111/tbed.14129.
- 421 Cassenote AJ, Lima AR, Pinto Neto JM, Rubinsky-Elefant G. Seroprevalence and modifiable  
422 risk factors for *Toxocara* spp. in Brazilian schoolchildren. PLoS Negl Trop Dis. 2014; 8:  
423 e2830. doi: 10.1371/journal.pntd.0002830.
- 424 Centers for Disease Control and Prevention (CDC) Parasites – parasitic infections in the United  
425 States. November 20, 2020. <https://www.cdc.gov/parasites/npi/index.html>
- 426 Colli CM, Rubinsky-Elefant G, Paludo ML, Falavigna DL, Guilherme EV, Mattia S, Araújo  
427 SM, Ferreira EC, Previdelli IT, Falavigna-Guilherme AL. Serological, clinical and  
428 epidemiological evaluation of toxocariasis in urban areas of south Brazil. Rev Inst Med Trop  
429 Sao Paulo. 2010; 52: 69-74. doi: 10.1590/s0036-46652010000200002.
- 430 Elefant, G. R., Shimizu, S. H., Arroyo Sanchez, M. C., Abe Jacob, C. M. & Ferreira, A. W. A  
431 serological follow-up of toxocariasis patients after chemotherapy based on the detection of IgG,  
432 IgA, and IgE antibodies by enzyme-linked immunosorbent assay. J Clin Lab Anal. 2006; 20:  
433 164-72. doi: 10.1002/jcla.20126.
- 434 Foroutan M, Soltani S, Bahadoram S, Maghsoudi F, Kamyari N, Haddadi S. Seroprevalence  
435 and risk factors of *Toxocara canis* infection in children aged 2-15 years from the southwest  
436 Iran. Comp Immunol Microbiol Infect Dis. 2022; 85:101801. doi:  
437 10.1016/j.cimid.2022.101801.
- 438 Foroutan M, Vafae Eslahi A, Soltani S, Kamyari N, Moradi-Joo E, Magnaval JF, Badri M.  
439 Seroprevalence and potential risk factors of toxocariasis among general population in  
440 Southwest Iran: Implications on the One Health Approach. J Immunol Res. 2024; 2024:  
441 4246781. doi: 10.1155/2024/4246781.
- 442 Fortini MB, Erickson TA, Leining LM, Robinson KM, Carey MN, Smith SJ, Sullivan B,  
443 Nelson AR, Gunter SM, Weatherhead JE. Review of toxocariasis at a children's hospital  
444 prompting need for public health interventions. Pediatr Infect Dis J. 2023; 42:862-866. doi:  
445 10.1097/INF.0000000000004042.

- 446 Gale SD, Hedges DW. Neurocognitive and neuropsychiatric effects of toxocariasis. *Adv*  
447 *Parasitol.* 2020; 109: 261-272. doi: 10.1016/bs.apar.2020.01.009.
- 448 Giudice PAF, Lescano SAZ, Gonzáles WHR, Giuffrida R, Bandeira FN, Kmetiuk LB, Pires  
449 Dos Santos A, Biondo AW, Santarém VA. Serosurvey and associated risk factors of anti-  
450 *Toxocara* spp. antibodies in bovines from slaughterhouses of southeastern Brazil. *Parasit*  
451 *Vectors.* 2021 May; 14: 250. doi: 10.1186/s13071-021-04755-w.
- 452 Guilherme EV, Marchioro AA, Araujo SM, Falavigna DL, Adami C, Falavigna-Guilherme G,  
453 Rubinsky-Elefant G, Falavigna-Guilherme AL. Toxocariasis in children attending a Public  
454 Health Service Pneumology Unit in Paraná State, Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo.*  
455 2013;55(3):S0036-46652013000300189. doi: 10.1590/S0036-46652013000300009.
- 456 Ha TV, Vo TTN, Dang DKH, Tran YML, Kim TV, Le DH, Do LT, Tang HK. The  
457 seroprevalence of toxocariasis and related risk factors in children in Ho Chi Minh City,  
458 Vietnam: results from a school-based cross-sectional study. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2024;  
459 trad102. doi: 10.1093/trstmh/trad102.
- 460 Juárez XS, Delgado M, Matteucci ED, Schiavino S, Pasinovich ME, García-Franco L,  
461 Cancellara AD. Toxocariasis in children: analysis of 85 cases in a paediatric hospital in  
462 Argentina. *Rev Chilena Infectol.* 2021; 38: 761-767. doi: 10.4067/s0716-10182021000600761.
- 463 Kleine A, Springer A, Strube C. Seasonal variation in the prevalence of *Toxocara* eggs on  
464 children's playgrounds in the city of Hanover, Germany. *Parasit Vectors.* 2017; 10: 248. doi:  
465 10.1186/s13071-017-2193-6.
- 466 Kroten A, Toczyłowski K, Oldak E, Sulik A. Toxocarosis in children: poor hygiene habits and  
467 contact with dogs is related to longer treatment. *Parasitol Res.* 2018; 117: 1513-1519. doi:  
468 10.1007/s00436-018-5833-7.
- 469 Lowry, O. H., Rosebrough, N. J., Farr, A. L. & Randall, R. J. Protein measurement with the  
470 Folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.* 193, 265–275 (1951).
- 471 Ma G, Holland CV, Wang T, Hofmann A, Fan CK, Maizels RM, Hotez PJ, Gasser RB. Human  
472 toxocariasis. *Lancet Infect Dis.* 2018; 18:e14-e24. doi: 10.1016/S1473-3099(17)30331-6.

- 473 Manini MP, Marchioro AA, Colli CM, Nishi L, Falavigna-Guilherme AL. Association between  
474 contamination of public squares and seropositivity for *Toxocara* spp. in children. *Vet Parasitol.*  
475 2012; 188: 48-52. doi: 10.1016/j.vetpar.2012.03.011.
- 476 Martínez M, García H, Figuera L, González V, Lamas F, López K, Mijares V, Corrales Y,  
477 Lares M, Ferrer E. Seroprevalence and risk factors of toxocariasis in preschool children in  
478 Aragua state, Venezuela. *Trans R Soc Trop Med Hyg.* 2015; 109: 579-88. doi:  
479 10.1093/trstmh/trv059.
- 480 Matos Fialho PM, Correa CRS, Lescano SZ. Seroprevalence of Toxocariasis in Children with  
481 Urticaria: A Population-based Study. *J Trop Pediatr.* 2017; 63: 352-357. doi:  
482 10.1093/tropej/fmw094.
- 483 Mendonça LR, Figueiredo CA, Esquivel R, Fiaccone RL, Pontes-de-Carvalho L, Cooper P,  
484 Barreto ML, Alcantara-Neves NM. Seroprevalence and risk factors for *Toxocara* infection in  
485 children from an urban large setting in Northeast Brazil. *Acta Trop.* 2013; 128: 90-5. doi:  
486 10.1016/j.actatropica.2013.06.018.
- 487 Merigueti YFFB, Giuffrida R, da Silva RC, Kmetiuk LB, Santos APD, Biondo AW, Santarém  
488 VA. Dog and cat contact as risk factor for human toxocariasis: Systematic review and meta-  
489 analysis. *Front Public Health.* 2022; 10: 854468. doi: 10.3389/fpubh.2022.854468.
- 490 Merigueti YFFB, Santarém VA, Ramires LM, da Silveira Batista A, da Costa Beserra LV, Nuci  
491 AL, de Paula Esposte TM. Protective and risk factors associated with the presence of *Toxocara*  
492 spp. eggs in dog hair. *Vet Parasitol.* 2017; 244: 39-43. doi: 10.1016/j.vetpar.2017.07.020.
- 493 Naing L, Nordin RB, Abdul Rahman H, Naing YT. Sample size calculation for prevalence  
494 studies using Scalex and ScalaR calculators. *BMC Med Res Methodol.* 2022 Jul 30;22(1):209.  
495 doi: 10.1186/s12874-022-01694-7.
- 496 Oliart-Guzmán H, Delfino BM, Martins AC, Mantovani SA, Braña AM, Pereira TM, Branco  
497 FL, Ramalho AA, Campos RG, Fontoura PS, de Araujo TS, de Oliveira CS, Muniz PT,  
498 Rubinsky-Elefant G, Codeço CT, da Silva-Nunes M. Epidemiology and control of child  
499 toxocariasis in the western Brazilian Amazon - a population-based study. *Am J Trop Med Hyg.*  
500 2014; 90: 670-81. doi: 10.4269/ajtmh.13-0506.

- 501 Oliveira AC, Rubinsky-Elefant G, Merigueti YFFB, Batista ADS, Santarém VA. Frequency of  
502 anti-*Toxocara* antibodies in broiler chickens in southern Brazil. *Rev Bras Parasitol Vet.* 2018;  
503 27: 141-145. doi: 10.1590/s1984-296120180025.
- 504 Otsuka Y, Agestika L, Harada H, Sriwuryandari L, Sintawardani N, Yamauchi T.  
505 Comprehensive assessment of handwashing and faecal contamination among elementary  
506 school children in an urban slum of Indonesia. *Trop Med Int Health.* 2019; 24: 954-961. doi:  
507 10.1111/tmi.13279.
- 508 Oviedo-Vera AY, Chis Ster I, Chico ME, Silva MB, Salazar-Garcés LF, Alcantara-Neves NM,  
509 Cooper PJ. A prospective seroepidemiological study of toxocariasis during early childhood in  
510 coastal Ecuador: potential for congenital transmission and risk factors for infection. *Parasit*  
511 *Vectors.* 2021; 14: 95. doi: 10.1186/s13071-020-04575-4.
- 512 Owjinezhad D, Abdoli A, Rahmanian V, Shaterian N, Bahadory S, Matin S, Taghipour A.  
513 global seroprevalence of *Toxocara* spp. in children: a systematic review and meta-analysis.  
514 *Acta Parasitol.* 2024; 69: 164-174. doi: 10.1007/s11686-023-00772-0.
- 515 Phasuk N, Punsawad C. Seroprevalence of *Toxocara canis* infection and associated risk factors  
516 among primary schoolchildren in rural Southern Thailand. *Trop Med Health.* 2020; 48:23. doi:  
517 10.1186/s41182-020-00211-0.
- 518 Pourgholaminejad A, Razipour H, Heydarian P, Ashrafi K, Roushan ZA, Sharifdini M. A  
519 survey on the seroprevalence of toxocariasis and related risk factors in Eosinophilic children of  
520 Northwest Iran. *Afr Health Sci.* 2022; 22: 617-625. doi: 10.4314/ahs.v22i3.66.
- 521 Rassier GL, Borsuk S, Pappen F, Scaini CJ, Gallina T, Villela MM, da Rosa Farias NA,  
522 Benavides MV, Berne ME. *Toxocara* spp. seroprevalence in sheep from southern Brazil.  
523 *Parasitol Res.* 2013; 112: 3181-6. doi: 10.1007/s00436-013-3499-8.
- 524 Romasanta A, Romero JL, Arias M, Sánchez-Andrade R, López C, Suárez JL, Díaz P, Díez-  
525 Baños P, Morrondo P, Paz-Silva A. Diagnosis of parasitic zoonoses by immunoenzymatic  
526 assays--analysis of cross-reactivity among the excretory/secretory antigens of *Fasciola*  
527 *hepatica*, *Toxocara canis*, and *Ascaris suum*. *Immunol Invest.* 2003; 32: 131-42. doi:  
528 10.1081/imm-120022974.

- 529 Rostami A, Ma G, Wang T, Koehler AV, Hofmann A, Chang BCH, Macpherson CN, Gasser  
530 RB. Human toxocariasis - A look at a neglected disease through an epidemiological 'prism'.  
531 Infect Genet Evol. 2019; 74: 104002. doi: 10.1016/j.meegid.2019.104002.
- 532 Santarém VA, Chesine PA, Lamers BE, Rubinsky-Elefant G, Giuffrida R. Anti-*Toxocara* spp.  
533 antibodies in sheep from southeastern Brazil. Vet Parasitol. 2011 Jun 30;179(1-3):283-6. doi:  
534 10.1016/j.vetpar.2011.01.050. Epub 2011 Feb 2. PMID: 21330057.
- 535 Santarém VA, do Couto AC, Lescano SZ, Roldán WH, Delai RR, Giuffrida R, Kmetiuk LB,  
536 Biondo AW, Dangoudoubiyam S, Dos Santos AP. Serosurvey of anti-*Toxocara canis*  
537 antibodies in people experiencing homelessness and shelter workers from São Paulo, Brazil.  
538 Parasit Vectors. 2022; 15: 373. doi: 10.1186/s13071-022-05499-x.
- 539 Santarém VA, Leli FN, Rubinsky-Elefant G, Giuffrida R. Protective and risk factors for  
540 toxocariasis in children from two different social classes of Brazil. Rev Inst Med Trop Sao  
541 Paulo. 2011; 53: 66-72. doi: 10.1590/s0036-46652011000200002. PMID: 21537752.
- 542 Santarém VA, Pereira VC, Alegre BC. Contamination of public parks in Presidente Prudente  
543 (São Paulo, Brazil) by *Toxocara* spp. eggs. Rev Bras Parasitol Vet. 2012; 21: 323-5. doi:  
544 10.1590/s1984-29612012000300029.
- 545 Santarém VA, Pinto GLB, de Souza Filho RT, Ferreira IB, Lescano SAZ, Gonzáles WHR,  
546 Kosloski J, Ribeiro J, Giuffrida R, Dos Santos AP, Kmetiuk LB, Biondo AW. Risk factors for  
547 toxocariasis during incarceration: the One Health intervention approach. Sci Rep. 2023; 13:  
548 19470. doi: 10.1038/s41598-023-45484-7.
- 549 Silva MB, Amor ALM, Santos LN, Galvão AA, Oviedo Vera AV, Silva ES, Barbosa CG,  
550 Gonçalves MS, Cooper PJ, Figueiredo CA, Ribeiro RC, Alcântara-Neves NM. Risk factors for  
551 *Toxocara* spp. seroprevalence and its association with atopy and asthma phenotypes in school-  
552 age children in a small town and semi-rural areas of Northeast Brazil. Acta Trop. 2017  
553 Oct;174:158-164. doi: 10.1016/j.actatropica.2016.04.005.
- 554 Taylan-Ozkan A. Sources and seroprevalence of toxocariasis in Turkey. Adv Parasitol. 2020;  
555 109: 465-482. doi: 10.1016/bs.apar.2020.01.021.

- 556 Ulloque-Badaracco JR, Hernandez-Bustamante EA, Alarcón-Braga EA, Huayta-Cortez M,  
557 Carballo-Tello XL, Seminario-Amez RA, Rodríguez-Torres A, Casas-Patiño D, Herrera-  
558 Añazco P, Benites-Zapata VA. Seroprevalence of human toxocariasis in Latin America and the  
559 Caribbean: a systematic review and meta-analysis. *Front Public Health*. 2023; 11: 1181230.  
560 doi: 10.3389/fpubh.2023.1181230.
- 561 von Söhsten AL, da Silva AV, Rubinsky-Elefant G, Guerra LMSMEM. Anti-*Toxocara* spp.  
562 IgY antibodies in poultry sold in street markets from Feira de Santana, Bahia, Northeastern  
563 Brazil. *Vet Parasitol Reg Stud Reports*. 2017; 8: 86-89. doi: 10.1016/j.vprsr.2017.02.006.
- 564 Wang S, Li H, Yao Z, Li P, Wang D, Zhang H, Xie Q, Zhang Z, Li X. *Toxocara* infection:  
565 seroprevalence and associated risk factors among primary school children in central China.  
566 *Parasite*. 2020; 27: 30. doi: 10.1051/parasite/2020028.
- 567 Winders WT, Menkin-Smith L. *Toxocara Canis*. 2023 May 29. In: StatPearls [Internet].  
568 Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024.

**Figura suplementar 1.** Folheto educativo produzido pelos autores contendo informações básicas sobre toxocaríase e distribuído às crianças/responsáveis participantes.

## Toxocaríase

### Informativo para crianças

**O que é a toxocaríase?**

É uma doença causada por vermes que habitam o intestino delgado do cachorro (*Toxocara canis*) e do gato (*T. cati*)



**Como é transmitida?**

- Contato com solo contaminado com fezes de cães ou gatos
- Consumo de carne crua ou malpassada
- Consumo de frutas e verduras mal lavadas



**Quais são os sintomas?**

- Febre
- Alterações respiratórias
- Alterações na visão



**Como prevenir?**

- Lavar as mãos antes das refeições
- Lavar bem frutas e verduras
- Lavar as mãos depois de brincar na terra ou com animais
- Não comer carne crua ou malpassada
- Beber água filtrada



É muito importante levar seu bichinho de estimação ao veterinário regularmente para ser vermifugado



**Caça-palavras**

Terra    Cão    Gato  
Prevenir    Toxocaríase

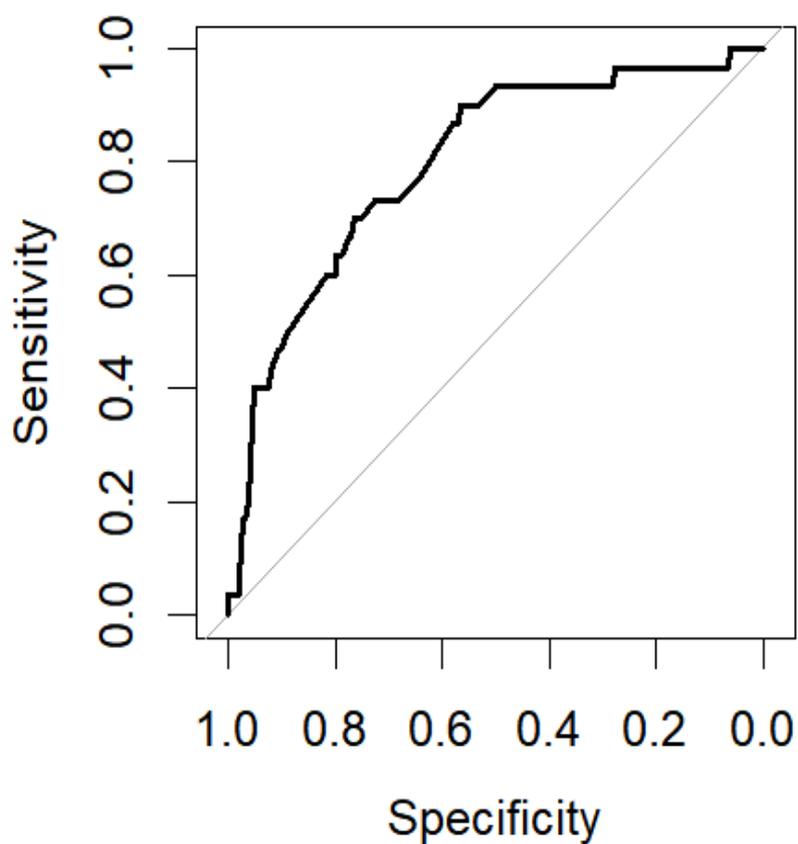
Informações:  
(18) 3229-2035

Prof. Dr. Vamilton Alvares Santarém  
Mestranda Viviane Vaccaro  
Graduanda Aline Gabriela de Araújo  
Doutoranda Isabella Braghin



T	E	O	T	S	A	T	T	A	B	T	M
O	I	O	E	D	A	O	E	F	P	E	T
X	L	M	S	W	R	O	T	L	R	V	T
O	O	I	K	O	P	T	R	T	E	E	O
C	L	E	O	E	U	E	M	L	V	U	A
A	E	T	E	O	E	T	A	L	E	U	N
R	S	S	O	R	T	T	E	W	N	T	H
Í	E	O	S	B	I	M	D	L	I	G	E
A	L	F	A	B	I	T	E	R	R	A	O
S	N	U	H	U	A	N	F	E	C	T	E
E	A	H	O	R	T	C	E	O	Ã	O	E
G	L	E	S	B	C	D	C	E	O	R	A

**Figura suplementar 2.** Curva ROC (Receiver Operating Characteristic, característica de operação do receptor) avaliando a acurácia (parte superior; área sob a curva (AUC): 0,798; IC 95%: 0,712-0,884) do modelo de regressão logística para predição da soropositividade para anticorpos anti-*Toxocara* spp. em 260 crianças da região do Oeste Paulista.



**APÊNDICE A — CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DO PROJETO DE PESQUISA  
PELO COMITÊ ASSESSOR DE PESQUISA INSTITUCIONAL (CAPI) E PELO  
COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) DA UNIVERSIDADE DO OESTE  
PAULISTA**

---

**UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista**

---

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO

PPG - Programa de Pesquisa de Pós-Graduação  
PEIC - Programa Especial de Iniciação Científica

## **Parecer Final**

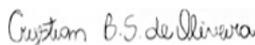
Declaramos para os devidos fins que o Projeto de Pesquisa intitulado "FATORES SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS PARA TOXOCARIASE EM CRIANÇAS ATENDIDAS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA REGIÃO DO OESTE PAULISTA, SÃO PAULO", cadastrado na Coordenadoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (CPDI) sob o número nº 8294 e tendo como participante(s) ISABELLA BRAGHIN FERREIRA (discente), GABRIELA GERALDI DA SILVA RAPCHAN (discente), VIVIANE DOS SANTOS VACCARO LIMA (discente), ALINE GABRIELA DE ARAUJO (discente), SUSANA ANGÉLICA ZEVALLOS LESCANO (participante externo/voluntário), ROGERIO GIUFFRIDA (docente), VAMILTON ALVARES SANTAREM (orientador responsável), foi avaliado e APROVADO pelo COMITÊ ASSESSOR DE PESQUISA INSTITUCIONAL (CAPI) e COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA (CEP) da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE de Presidente Prudente/SP.

Presidente Prudente, 30 de Outubro de 2023.



---

Prof. Dr. Dair Rodrigues Garcia Jr.  
Docente Responsável pela CPDI



---

Prof. Dr. Crystian Bitencourt Soares de Oliveira  
Coordenador do CEP - UNOESTE

## **APÊNDICE B — TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA MENORES DE 18 ANOS**

Termo de consentimento livre e esclarecido -tcle menores de 18 anos

Título da Pesquisa: “Fatores socioepidemiológicos para toxocaríase em crianças atendidas pelo Sistema Único de Saúde na região do Oeste Paulista, São Paulo”.

Nome dos Pesquisadores: Viviane dos Santos Vaccaro Lima (Aluna de Mestrado Ciência Animal/Unoeste), Gabriela Geraldi da Silva Rapchan (Aluna de Mestrado Ciências da Saúde/ Unoeste), Isabella Braghin Ferreira (Aluna do Doutorado em Fisiopatologia e Saúde Animal /Unoeste), Aline Gabriela de Araújo (Graduanda em enfermagem/Unoeste), Rogério Giuffrida (professor/Unoeste), Susana Angélica Zevallos Lescano (Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, USP, São Paulo)

Nome do Orientador: Vamilton Alvares Santarém

1- Natureza da pesquisa A senhora/sr. está sendo convidada(o) a autorizar a participação do menor sob sua responsabilidade para esta pesquisa que tem como finalidade avaliar a soroprevalência e os fatores de risco para anticorpos anti-Toxocara spp. em 260 crianças atendidas pelo Sistema Único de Saúde na região do Oeste Paulista, São Paulo. Serão avaliadas amostras de sangue e respostas do questionário dos participantes.

2- Envolvimento na pesquisa: Caso a criança participe da pesquisa, a senhora/sr. concordará em:

a) Responder a algumas perguntas (questionário) sobre a idade da criança, a renda da família, sobre hábitos alimentares e de higiene, se a criança já teve ou apresenta alguma doença, e se a criança tem contato com cão e/ou gato.

O questionário não demorará mais que 15 minutos.

b) Autorizar que no momento da coleta de sangue da criança, o profissional do Laboratório de Análises Clínicas Dr. João Carlos Grigoli, da Unoeste, colete um tubo de sangue adicional da criança. Para isso, sem necessidade de uma nova punção (“agulhada”).

3- Riscos e Desconfortos: a participação nesta pesquisa não infringe as normas legais e éticas, contudo poderá ocorrer desconforto pela demora para realização do questionário ou constrangimento em responder a alguma pergunta, e desconforto causado pela punção durante a coleta de sangue. Caso seja de sua vontade, a conversa será interrompida imediatamente.

Os procedimentos adotados nesta pesquisa obedecem aos Critérios da Ética em Pesquisa com Seres Humanos conforme Resolução nº 466/2012 e na Resolução CNS nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Nenhum dos procedimentos usados oferece riscos à sua dignidade ou da criança.

4- Confidencialidade: todas as informações coletadas neste estudo são totalmente confidenciais. Somente os pesquisadores e seu orientador terão conhecimento da identidade da criança e nos comprometemos a mantê-la em sigilo ao publicar os resultados dessa pesquisa. Em nenhum momento aparecerá o nome da criança no estudo, que será substituído por um número.

5- Benefícios: Esperamos que este estudo traga informações importantes sobre a toxocaríase, para evitar e/ou diminuir as chances de infecção das crianças do estudo e de outras crianças. Os pesquisadores se comprometem a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas, conforme previsto no item anterior. No momento da conversa será fornecido um folheto informativo elaborado pela equipe de pesquisa sobre a toxocaríase. Ressaltamos que o exame será realizado após a coleta de amostras de todos os participantes, sem um prazo pré-estabelecido. Destacamos que a análise do sangue não será realizada no Laboratório de Análises Clínicas Dr. João Carlos Grigoli. Caso seja de seu interesse, o resultado da sorologia será fornecido após o término da pesquisa. Salientamos que se o exame de anticorpos for positivo para Toxocara spp. não significa que a criança está doente, mas sim que teve contato com o parasito.

6- Pagamentos: A senhora/sr. não terá nenhum tipo de despesa para que a criança participe desta pesquisa. O material utilizado para a coleta do sangue será de responsabilidade dos pesquisadores e ao aceitar participar do estudo não será disponibilizado qualquer valor em dinheiro.

7- Indenização: caso a criança venha a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação em qualquer fase da pesquisa ou dela decorrente, a senhora/sr. tem o direito a buscar indenização para a criança. A questão da indenização não é prerrogativa da Resolução CNS nº 466/2012 ou da Resolução CNS nº 510/2016, e sim está prevista no Código Civil (Lei 10.406 de 2002), sobretudo nos artigos 927 a 954, dos Capítulos I (Da Obrigação de Indenizar) e II (Da Indenização), Título IX (Da Responsabilidade Civil).

8- A participação da criança nesse estudo é voluntária e se a senhora/sr. não quiser que ela faça mais parte dessa pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que seja devolvido este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado. Diante de qualquer dúvida poderá entrar em contato pelo número de um dos contatos dos pesquisadores do projeto e, se necessário pelo telefone do Comitê de Ética em Pesquisa.

9- Em caso de dúvidas, os pesquisadores Prof. Dr. Vamilton Alvares Santarém (pesquisador responsável), Viviane dos Santos Vaccaro Lima (Aluna de Mestrado Ciência Animal/ Unoeste), Gabriela Geraldi da Silva Rapchan (Aluna de Mestrado Ciências da Saúde/Unoeste), Isabella Braghin Ferreira (Aluna do Doutorado em Fisiopatologia e Saúde Animal /Unoeste), Aline Gabriela de Araújo (Graduanda em enfermagem/Unoeste), Rogério Giuffrida (professor/Unoeste), Susana Angélica Zevallos Lescano (Instituto de Medicina Tropical de São Paulo) poderão ser contactados para eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhes as informações que queiram, antes, durante ou depois de encerrado o estudo, através do telefone do orientador Vamilton (18) 996990764 ou pelos contatos descritos a seguir:

<b>Pesquisador (a)</b>	<b>E-mail</b>
Vamilton Alvares Santarém	vamilton@unoeste.br
Viviane dos Santos Vaccaro Lima	viviane.vaccaro@hotmail.com
Gabriela Geraldi da Silva Rapchan	gabriela_geraldi@yahoo.com.br
Isabella Braghin Ferreira	braghinisabella@hotmail.com
Aline Gabriela de Araújo	aline-gabriela20@hotmail.com
Rogério Giuffrida	rgiuffrida@unoeste.br
Susana Angélica Zevallos Lescano	suzeles@hotmail.com

10- Se a senhora/sr. tiver dúvidas sobre seus direitos e da criança em como participar da pesquisa, poderá contatar também o Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) da UNOESTE.

Após estes esclarecimentos, solicitamos o seu consentimento de forma livre para que a criança participe desta pesquisa. Portanto preencha, por favor, os itens que se seguem:

Confirmo que recebi uma via deste termo de consentimento, e autorizo a execução do trabalho de pesquisa e a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

\_\_\_\_\_  
Nome do Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Nome do responsável pelo Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do responsável pelo Participante da Pesquisa

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador

CEP/UNOESTE - Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNOESTE: Coordenadora: Profa. Dra. Fernanda de Maria Serra/ Vice-Coordenadora: Profa. Dra. Maria Rita Guimarães Maia. Endereço do CEP: Coordenadoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (CPDI). UNOESTE - Campus II - Bloco B2 - 1º andar. Rodovia Raposo Tavares, Km 572 - Bairro Limoeiro-Presidente Prudente, SP, Brasil, CEP 19067-175 - Telefone do CEP: (18) 3229-2079 E-mail: cep@unoeste.br - Horário de atendimento do CEP: das 8h às 12h e das 13h30 às 17h.

O Sistema CEP/CONEP tem por objetivo proteger os participantes de pesquisa em seus direitos e contribuir para que as pesquisas com seres humanos sejam realizadas de forma ética.

Tendo em vista os itens acima apresentados, eu, de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento para que o menor do qual sou responsável participe desta pesquisa.

Presidente Prudente, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202 \_\_\_\_.

## APÊNDICE C — TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

### TERMO DE ASSENTIMENTO

Título da Pesquisa: “FATORES SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS PARA TOXOCARIASE EM CRIANÇAS ATENDIDAS PELO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE NA REGIÃO DO OESTE PAULISTA, SÃO PAULO”.

Nome dos Pesquisadores: Viviane dos Santos Vaccaro Lima (Aluna de Mestrado Ciência Animal/ UNOESTE), Gabriela Geraldi da Silva Rapchan (Aluna de Mestrado Ciências da Saúde/ UNOESTE), Isabella Braghin Ferreira (Aluna do Doutorado em Fisiopatologia e Saúde Animal /UNOESTE), Aline Gabriela de Araújo (Graduanda em enfermagem/UNOESTE), Rogério Giuffrida (professor/UNOESTE), Susana Angélica Zevallos Lescano (Instituto de Medicina Tropical de São Paulo)

Nome do Orientador: Vamilton Alvares Santarém

1- Você está sendo convidado(a) para participar desta pesquisa para avaliar a prevalência de anticorpos anti-Toxocara spp. em 260 crianças atendidas pelo Sistema Único de Saúde na região do Oeste Paulista, São Paulo. Serão avaliadas as amostras de sangue e as respostas das perguntas (questionário) dos participantes.

2- Caso você participe da pesquisa, será necessário:

a) Realizarmos uma conversa rápida para que você ou o seu responsável responda algumas perguntas sobre a sua idade, a renda da família, sobre algumas coisas que você come, se costuma lavar as mãos antes de comer, se já teve ou tem alguma doença, e se tem contato com cão e/ou gato.

As perguntas não vão demorar mais que 15 minutos.

b) Coleta de sangue:

- Para isso, a pessoa que trabalha no Laboratório de Análises Clínicas Dr. João Carlos Grigoli, da Unoeste, vai coletar um tubo de sangue a mais, sem precisar levar mais uma picada.

3- Para participar deste estudo, seu responsável precisa assinar um termo de autorização chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE). Você não vai precisar pagar nada para participar e também não receberá nada pela sua participação nesta pesquisa. Você pode fazer qualquer pergunta, se tiver alguma dúvida sobre sua participação, a qualquer hora será respondida. O seu responsável poderá retirar a autorização ou não querer mais sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária, ou seja, você participa se quiser, e o fato de você não querer participar não levará a qualquer penalidade ou modificação na forma em que você será atendida. Seu nome será mantido em segredo, ou seja, só os pesquisadores saberão e não irão contar para mais ninguém. Você não será identificado(a) em nenhuma publicação. Sua participação nesta pesquisa não apresenta risco nenhum para você, a não ser um possível desconforto pela demora para realização das perguntas, ou até vergonha pelas perguntas. Caso seja de sua vontade, a conversa será interrompida imediatamente.

4- Sobre os benefícios, ao participar desta pesquisa você receberá informações importantes sobre a toxocaríase, para evitar e/ou diminuir as chances de infecção das crianças do estudo e de outras crianças. Os pesquisadores se comprometem a divulgar os resultados obtidos, respeitando-se o sigilo das informações coletadas. No momento da conversa você receberá um folheto elaborado pela equipe de pesquisa sobre a toxocaríase em crianças. Ressaltamos que o exame será realizado após a coleta de amostras de todos os participantes, sem um prazo pré-estabelecido. Destacamos que a análise do sangue não será realizada no Laboratório de Análises Clínicas Dr. João Carlos Grigoli. Caso seja de seu interesse, o resultado da sorologia será fornecido após o término da pesquisa. Você pode ficar tranquilo(a), porque se o exame de anticorpos for positivo para Toxocara spp. não significa que você está doente, mas sim que já teve contato com o parasito.

5- Você só participará com a autorização do seu responsável e se você aceitar em participar desta pesquisa. Suas informações utilizadas na pesquisa ficarão guardadas com a pessoa responsável pela pesquisa por cinco anos e depois serão destruídas.

Todas essas informações estão de acordo com a Resolução nº 466/2012 e na Resolução CNS nº 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde. Este termo tem duas vias, sendo que uma via será guardada pelos pesquisadores e a

outra ficará com você. Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participar da pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisas (CEP) da UNOESTE.

6- Em caso de dúvidas, os pesquisadores, Prof. Dr. Vamilton Alvares Santarém (pesquisador responsável), Viviane dos Santos Vaccaro Lima (Aluna de Mestrado Ciência Animal/ UNOESTE), Gabriela Geraldí da Silva Rapchan (Aluna de Mestrado Ciências da Saúde/ UNOESTE), Isabella Braghin Ferreira (Aluna do Doutorado em Fisiopatologia e Saúde Animal /UNOESTE), Aline Gabriela de Araújo (Graduanda em enfermagem/UNOESTE), Rogério Giuffrida (professor/UNOESTE), Susana Angélica Zevallos Lescano (Instituto de Medicina Tropical de São Paulo) poderão fornecer-lhe informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo, , através do telefone do orientador Vamilton (18) 996990764 ou pelos contatos descritos a seguir:

<b>Pesquisador (a)</b>	<b>E-mail</b>
Vamilton Alvares Santarém	vamilton@unoeste.br
Viviane dos Santos Vaccaro Lima	viviane.vaccaro@hotmail.com
Gabriela Geraldí da Silva Rapchan	gabriela_geraldi@yahoo.com.br
Isabella Braghin Ferreira	braghinisabella@hotmail.com
Aline Gabriela de Araújo	aline-gabriela20@hotmail.com
Rogério Giuffrida	rgiuffrida@unoeste.br
Susana Angélica Zevallos Lescano	suzeles@hotmail.com

CEP/UNOESTE - Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da UNOESTE: Coordenadora: Profª. Dra. Fernanda de Maria Serra/ Vice-Coordenadora: Profª. Dra. Maria Rita Guimarães Maia. Endereço do CEP: Coordenadoria de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (CPDI). UNOESTE - Campus II - Bloco B2 - 1º andar. Rodovia Raposo Tavares, Km 572 - Bairro Limoeiro-Presidente Prudente, SP, Brasil, CEP 19067-175 - Telefone do CEP: (18) 3229-2079 E-mail: cep@unoeste.br - Horário de atendimento do CEP: das 8h as 12h e das 13h30 as 17h.

O sistema CEP/CONEP tem por objetivo proteger os participantes de pesquisa em seus direitos e contribuir para que as pesquisas com seres humanos sejam realizadas de forma ética.

Eu, \_\_\_\_\_, fui informado(a) dos objetivos desta pesquisa de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei fazer novas perguntas, e o meu responsável poderá mudar a decisão de eu participar se ele quiser. Tendo a autorização do meu/minha responsável já assinada, declaro que concordo em participar dessa pesquisa. Recebi uma via deste termo e me foi dada a chance de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Presidente Prudente, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202 \_\_\_\_ .

\_\_\_\_\_  
Assinatura da menor

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador que aplicou o TALE

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Orientador

**APÊNDICE D — QUESTIONÁRIO ESTRUTURADO APLICADO AO  
RESPONSÁVEL PELA CRIANÇA PARTICIPANTE DA PESQUISA PARA  
OBTENÇÃO DE DADOS SOCIOEPIDEMIOLÓGICOS**

“Fatores socioepidemiológicos para toxocaríase em crianças atendidas pelo Sistema Único de Saúde na região do Oeste Paulista, São Paulo”

NOME DA CRIANÇA: \_\_\_\_\_

NOME DO RESPONSÁVEL: \_\_\_\_\_

GRAU DE PARENTESCO: \_\_\_\_\_

DATA DE NASCIMENTO: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino

ENDEREÇO COMPLETO: \_\_\_\_\_

TELEFONES PARA CONTATO: \_\_\_\_\_

1 – Qual o nível de escolaridade da mãe?

( ) Sem alfabetização ( ) Primeiro grau ( ) Segundo grau ( ) Terceiro grau

2- Qual a renda mensal da família em salários-mínimos?

( ) Até 1 ( ) De 2 a 3 ( ) 4 ou mais ( ) Não soube responder

3 – Na casa tem água encanada? ( ) Não ( ) Sim

4 – Bebe água filtrada ( ) Não ( ) Sim

5 – A casa tem banheiro? ( ) Não ( ) Sim

6– O banheiro é ligado à rede de esgoto? ( ) Não ( ) Sim

7 – Na casa tem quintal de terra? ( ) Não ( ) Sim

Se sim, a criança costuma brincar no quintal de terra? ( ) Não ( ) Sim

8 – A criança frequenta parquinho de areia/terra? ( ) Não ( ) Sim

9 – Tem cachorro em casa? ( ) Não ( ) Sim

10 – Tem contato com cachorro? ( ) Não ( ) Sim

11 - Tem gato em casa? ( ) Não ( ) Sim

12 – Tem contato com gato ? ( ) Não ( ) Sim

13 – A criança já teve problema de bronquite, chiado no peito ou asma?

( ) Não ( ) Sim - Qual idade? \_\_\_\_\_

14 – A criança tem apresentado chiado no peito nos últimos 6 meses? ( ) Não ( ) Sim

15 – A criança teve pneumonia no último ano? ( ) Não ( ) Sim

16- A criança tem hábito de roer unha? ( ) Não ( ) Sim

17 – A criança tem hábito de levar objetos não comestíveis à boca? ( ) Não ( ) Sim

18 – A criança já teve convulsão? ( ) Não ( ) Sim

19 – A criança já teve/tem alteração de visão? ( ) Não ( ) Sim

20 – A criança tem hábito de comer carne ou fígado malpassado/cru? ( ) Não ( ) Sim

21 – A criança lava as mãos antes de se alimentar? ( ) Não ( ) Sim

22 – As frutas e verduras consumidas pela criança são higienizadas antes do consumo? ( ) Não ( ) Sim

Se a resposta for sim, como ocorre a higienização?

( ) Apenas água ( ) Hipoclorito de sódio ( ) Vinagre

Presidente Prudente, \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 202\_\_

---

Nome e assinatura do responsável pela entrevista

O questionário foi elaborado a partir de estudos realizados no Programa de Pós Graduação em Ciência Animal da Unoeste:

1) Projeto: “Prevalência de anticorpos anti-Toxocara em crianças atendidas em dois sistemas de saúde, e fatores de risco associados à toxocaríase, no município de Presidente Prudente, São Paulo”, aprovado pelo CEP- Unoeste, protocolo 042/07.

2) Projeto: Prevalência de anticorpos anti-Toxocara e fatores de risco associados à toxocaríase em gestantes menores de idade, em Presidente Prudente, São Paulo; aprovado pelo CEP- Unoeste, protocolo: 4339.

4) Toxoplasmose e toxocaríase em gestantes da região Oeste do estado de São Paulo: associação entre a presença de anticorpos e fatores de risco associados; aprovado pelo CEP – Unoeste, protocolo 7159.

## ANEXO I — NORMAS DE PUBLICAÇÃO DA PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES

### Submission Guidelines

#### About the Journal

PLOS Neglected Tropical Diseases publishes original research articles of importance to the NTDs community and the wider health community. We will consider manuscripts of any length; we encourage the submission of both substantial full-length bodies of work and shorter manuscripts that report novel findings that might be based on a more limited range of experiments.

The writing style should be concise and accessible, avoiding jargon so that the paper is understandable for readers outside a specialty or those whose first language is not English. Editors will make suggestions for how to achieve this, as well as suggestions for cuts or additions that could be made to the article to strengthen the argument. Our aim is to make the editorial process rigorous and consistent, but not intrusive or overbearing. Authors are encouraged to use their own voice and to decide how best to present their ideas, results, and conclusions.

File format: Manuscript files can be in the following formats: DOC, DOCX, RTF or PDF. Microsoft Word documents should not be locked or protected.

LaTeX manuscripts must be submitted as PDFs. Read the LaTeX guidelines.

Length: Manuscripts can be any length. There are no restrictions on word count, number of figures, or amount of supporting information.

We encourage you to present and discuss your findings concisely.

Font: Use a standard font size and any standard font, except for the font named “Symbol”. To add symbols to the manuscript, use the Insert → Symbol function in your word processor or paste in the appropriate Unicode character.

Headings: Limit manuscript sections and sub-sections to 3 heading levels. Make sure heading levels are clearly indicated in the manuscript text.

Layout and spacing: Manuscript text should be double-spaced.

Do not format text in multiple columns.

Page and line numbers: Include page numbers and line numbers in the manuscript file. Use continuous line numbers (do not restart the numbering on each page).

Tables: Insert tables immediately after the first paragraph in which they are cited.

Supporting Information: Upload Supporting Information (SI) files separately.

Footnotes: Footnotes are not permitted. If your manuscript contains footnotes, move the information into the main text or the reference list, depending on the content.

Language: Manuscripts must be submitted in English. You may submit translations of the manuscript or abstract as supporting information. Read the supporting information guidelines.

Abbreviations: Define abbreviations upon first appearance in the text.

Do not use non-standard abbreviations unless they appear at least three times in the text. Keep abbreviations to a minimum.

Reference style: PLOS uses “Vancouver” style, as outlined in the ICMJE sample references.

See reference formatting examples and additional instructions below.

**Equations:** We recommend using MathType for display and inline equations, as it will provide the most reliable outcome. If this is not possible, Equation Editor or Microsoft's Insert→Equation function is acceptable.

Avoid using MathType, Equation Editor, or the Insert→Equation function to insert single variables (e.g., “ $a^2 + b^2 = c^2$ ”), Greek or other symbols (e.g.,  $\beta$ ,  $\Delta$ , or ' [prime]), or mathematical operators (e.g.,  $\times$ ,  $\geq$ , or  $\pm$ ) in running text. Wherever possible, insert single symbols as normal text with the correct Unicode (hex) values.

Do not use MathType, Equation Editor, or the Insert→Equation function for only a portion of an equation. Rather, ensure that the entire equation is included. Equations should not contain a mix of different equation tools. Avoid “hybrid” inline or display equations, in which part is text and part is MathType, or part is MathType and part is Equation Editor.

**Nomenclature:** Use correct and established nomenclature wherever possible.

**Units of measurement:** Use SI units. If you do not use these exclusively, provide the SI value in parentheses after each value. Read more about SI units.

**Drugs:** Provide the Recommended International Non-Proprietary Name (rINN).

**Species names:** Write in italics (e.g., *Homo sapiens*). Write out in full the genus and species, both in the title of the manuscript and at the first mention of an organism in a paper. After first mention, the first letter of the genus name followed by the full species name may be used (e.g., *H. sapiens*).

**Genes, mutations, genotypes, and alleles** Write in italics. Use the recommended name by consulting the appropriate genetic nomenclature database (e.g., HUGO for human genes). It is sometimes advisable to indicate the synonyms for the gene the first time it appears in the text. Gene prefixes such as those used for oncogenes or cellular localization should be shown in roman typeface (e.g., v-fes, c-MYC).

**Allergens:** The systematic allergen nomenclature of the World Health Organization/International Union of Immunological Societies (WHO/IUIS) Allergen Nomenclature Sub-committee should be used for manuscripts that include the description or use of allergenic proteins. For manuscripts describing new allergens, the systematic name of the allergen should be approved by the WHO/IUIS Allergen Nomenclature Sub-Committee prior to manuscript publication. Examples of the systematic allergen nomenclature can be found at the WHO/IUIS Allergen Nomenclature site.

**Copyediting manuscripts:** Prior to submission, authors who believe their manuscripts would benefit from in-depth professional copyediting are encouraged to use language-editing and copyediting services. Obtaining this service is the responsibility of the author and should be done before initial submission. These services can be found on the web using search terms like “scientific editing service” or “manuscript editing service”.

Note that if your manuscript is accepted, PLOS will not perform a detailed copyediting step. Therefore, please carefully review your manuscript, paying special attention to spelling, punctuation, and grammar, as well as scientific content.

#### Manuscript Organization

Most manuscripts should be organized as follows. Instructions for each element appear below.

Title; Authors and Affiliations; Abstract; Author Summary; Introduction; Methods; Results; Discussion; Acknowledgments; References; Supporting information Captions.

Uniformity in format facilitates the experience of readers and users of the journal. To provide flexibility, however, the Results and Discussion can be combined into one Results/Discussion section.