

Contaminação do solo por ovos de *Toxocara* spp. em assentamento rural de Mirante do Paranapanema, São Paulo, Brasil

Soil contamination by *Toxocara* spp. eggs in a rural community from Mirante do Paranapanema, São Paulo State, Brazil

Vamilton Alvares Santarém^{1*}; Lúndia Luara Cavalcante Bin²;
Mariele Catherine Alves Silva³

Resumo

A toxocaríase é uma zoonose ocasionada pelos nematódeos *Toxocara canis* e *T. cati*, que infectam, respectivamente, cães e gatos. A infecção humana é ocasionada principalmente pela ingestão acidental de ovos larvados presentes no solo. A doença é de caráter cosmopolita, mas ocorre com maior frequência em populações de fragilidade social. O objetivo deste estudo foi avaliar a contaminação de solo por ovos de *Toxocara* spp. em um assentamento rural no município de Mirante do Paranapanema, São Paulo. Amostras (n=31) de 100 gramas de solo foram colhidas de oito pontos diferentes de cada lote, ao redor da residência, sendo duas na face frontal, duas nas respectivas laterais e duas nos fundos, totalizando 248 amostras. Para recuperação de ovos de *Toxocara* spp., duas alíquotas de um grama de solo de cada face dos lotes, foram processadas pelo método de centrífugo-flutuação em solução de sulfato de zinco (d=1.20g/cm³). Observou-se que 38,7% dos lotes estavam contaminados. Não houve associação entre a presença de cães ou de gatos com a presença de ovos no solo (p=1,0; Odds Ratio= 0,611; IC 95%= 0,03457-10,802). Contudo, a contaminação ambiental associada com as condições precárias dos habitantes e de seus animais pode ser um importante fator de risco para a infecção humana por agentes de larva migrans ocular e/ou visceral em comunidades rurais.

Palavras-chave: Contaminação ambiental, toxocaríase, larva migrans, epidemiologia

Abstract

Toxocariasis is a zoonosis caused by *Toxocara canis* and *T. cati*. The Nematoda infect dogs and cats, respectively. Human become infected particularly by accidental ingestion of larvated eggs present in the soil. The disease has a cosmopolitan distribution, but it is more frequent in disadvantaged populations. The aim of this study was to evaluate the environmental contamination by *Toxocara* spp. eggs in a rural community from the Mirante do Paranapanema, State of São Paulo, Brazil. Soil samples from 31 out of 105 plots were collected in eight different places on each house. The samples were submitted to flotation technique in zinc sulphate solution (d=1.20 g/cm³). Eggs of *Toxocara* spp. were recovered in 12 (38.7%) out of the 31 plots. At least one dog was registered in 26 (83.87%) of the 31 plots examined and at least one cat in 21 (67.74%). In 15 (48.38%) plots, the presence of both dogs and cats was observed, but no relation between the presence of pets in the plots and soil contamination (p=1.0; Odds Ratio= 0.611; CI 95%= 0.03457-10.802). However the environmental contamination by *Toxocara* spp. eggs associated to the poor conditions of the inhabitants can be an important risk factor for the human population to ocular or visceral larva migrans.

Key words: Environmental contamination, *Toxocara* spp. eggs, epidemiology

¹ Prof. do Mestrado em Ciência Animal e Curso de Medicina Veterinária da Universidade do Oeste Paulista, UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: vamilton@unoeste.br

² Discente de Pós-Graduação, Mestrado em Ciência Animal, UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: lundia.bin@hotmail.com

³ Discente de Graduação em Medicina Veterinária da UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: cathesilva@hotmail.com

* Autor para correspondência

O município de Mirante do Paranapanema, região Oeste Paulista, concentra o maior número de assentamentos do Estado, contando com 29 das 158 glebas (18,4%), segundo a Fundação Instituto de Terras do Estado de São Paulo “José Gomes da Silva”- ITESP (ITESP, 2009). Em 2000, foi considerado que 96,3% da população viviam em estado de vulnerabilidade social (IBGE/SEADE, 2000), especialmente no que se refere às condições de saneamento, com falta de rede de esgoto e água tratada, e grau de escolaridade baixo. Somado a esses problemas, o número de animais de estimação dessas populações é alto, especialmente o de cães, que são criados em condições precárias de higiene e nutrição, o que possibilita a transmissão de zoonoses, como o complexo larva *migrans* (MATOS et al., 2002).

O solo de praças e parques públicos representa a principal fonte de infecção para seres humanos, que se infectam ao ingerir ovos embrionados. No Brasil, vários estudos têm sido realizados para avaliar a contaminação de solo de praças públicas por ovos de *Toxocara* spp. (SANTARÉM; RUBINSKY-ELEFANT; FERREIRA, 2011), inclusive na cidade de Mirante do Paranapanema, onde 76,9% das áreas de lazer estavam contaminadas (SANTARÉM et al., 2010). Apesar da vulnerabilidade de populações rurais de assentamentos, estudos sobre contaminação ambiental por ovos de *Toxocara* spp. são escassos na literatura.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a contaminação de solo por ovos de *Toxocara* spp. em um assentamento no município de Mirante do Paranapanema, e avaliar a associação entre presença de cães e gatos com a contaminação ambiental.

Amostras de solo foram coletadas de lotes do assentamento Arco-Íris, município de Mirante do Paranapanema, São Paulo, localizado a 22°18'45" S de latitude e longitude 51°56'15" W, no período de março a outubro de 2009. O assentamento, coordenado pelo ITESP, e sob domínio Estadual, está situado em uma área de 2.606,79 hectares e

é ocupado desde dezembro de 1995, quando foi dividido em 105 lotes (ITESP, 2009).

Para análise do material, foram coletadas 100g de solo de oito pontos diferentes: duas amostras na face frontal da casa; duas nos fundos, e duas em cada lateral.

O cálculo do tamanho amostral (n) foi fundamentado na equação adotada para mostra de atributos (EPI INFO versão 5.01), adotada por Fonrouge et al. (2000), para avaliação de contaminação ambiental por ovos de *T. canis* em parques e praças públicas da cidade de La Plata, Buenos Aires, Argentina:

$$n = [z^{2*}(p*q)]/c^2$$

onde:

$z = 1,96$ (valor para o intervalo de confiança de 95%);

$c = 4,5\%$ (erro aceitável);

$p = 15\%$ (proporção estimada de “presença”);

$q = 85\%$ (proporção estimada de “ausência”).

Com base na equação, o tamanho amostral foi de 242 unidades. Contudo, no presente estudo foram coletadas 248 amostras, a fim de perfazer o estudo em 31 (29,52%) dos 105 lotes.

As amostras foram coletadas com ajuda de uma colher-de-jardineiro, após a eliminação das sujidades da superfície, a uma profundidade de 5,0 cm, e com inclinação de 45 graus. O material coletado foi acondicionado em sacos plásticos de primeiro uso, de forma que cada saco contenha as amostras de cada face da casa. As mesmas foram armazenadas sob refrigeração (4,0°C) até o momento do seu processamento.

A pesquisa dos ovos de *Toxocara* spp. foi realizada pela técnica descrita por Santarém, Magoti e Sichieri (2009). Resumidamente, duas alíquotas de um grama de cada face das casas visitadas foram lavadas com água destilada duas vezes. O sobrenadante foi descartado e acrescentado ao sedimento 11mL de solução de sulfato de zinco

($d=1.20\text{g/cm}^3$), que consistiu da etapa de flutuação dos ovos. Realizou-se a leitura das amostras em microscopia óptica (objetiva: 10x), em triplicata.

Um questionário foi aplicado aos moradores para avaliação do número de cães e gatos de cada lote, bem como para avaliar as condições de higiene e hábitos desses animais, como alimentação, tratamento anti-helmíntico e vacinação, e se ficavam reclusos apenas no lote, eram criados soltos ou tinham acesso a outros lotes.

Para avaliar a influência da presença de animais de companhia sobre a contaminação ambiental, foi utilizado o teste Exato de Fisher, admitindo-se como limite de significância o valor de p inferior a 0,05.

Dos 31 lotes analisados, 12 (38,7%) mostraram contaminação por ovos de *Toxocara* spp. Essa frequência de contaminação foi superior às observadas nos assentamentos Água Sumida (SANTARÉM et al., 2008) e Padre Josimo (PRESTES-CARNEIRO et al., 2008), município de Teodoro Sampaio, São Paulo. Entretanto, a frequência de contaminação dos lotes pesquisados foi inferior ao da cidade de Mirante do Paranapanema (76,9%), onde houve uma diferença significativa entre o número de praças contaminadas na periferia e no centro da cidade, em virtude do alto número de animais que tinham acesso às praças (SANTARÉM et al., 2010).

Em relação aos ovos recuperados, todos apresentavam características de viabilidade, com integridade de sua casca e do seu material genético. Entretanto, apenas um ovo larvado foi encontrado, diferentemente da quantidade encontrada por Santarém et al. (2008), que verificaram a ocorrência de ovos viáveis em 16,2% dos lotes avaliados.

A recuperação de ovos de *Toxocara* spp. a partir de amostras de solo e a sua viabilidade pode ser influenciada por fatores ligados à técnica de diagnóstico e por fatores ambientais, como temperatura, umidade e tipo de solo (MURADIAN et al., 2005; SANTARÉM; MAGOTI; SICHIERI, 2009). No presente estudo, a técnica utilizada para

recuperação dos ovos foi semelhante à descrita em outros estudos em assentamentos rurais (PRESTES-CARNEIRO et al., 2008; SANTARÉM et al., 2008). Dessa forma, é possível considerar que as condições climáticas e ambientais podem ter influenciado no número de ovos recuperados do solo.

O número de animais é outro fator determinante na contaminação ambiental (SANTARÉM et al., 2011). A presença de cães (WON et al., 2008) e gatos (PALUDO et al., 2007) na residência tem sido um dos principais fatores de risco para a aquisição de *Toxocara* spp. pelo ser humano. No presente estudo, dos 12 lotes positivos, em um deles havia pelo menos um gato, em quatro havia pelo menos um cão, seis possuíam tanto cães como gatos, e em um dos lotes não havia a presença de animais de companhia, de acordo com os seus moradores. De acordo com a análise estatística, entretanto, não houve associação entre a presença de cão ou de gato e a contaminação dos lotes (Tabela 1). Esses achados estão em concordância com os achados em outro assentamento da região (SANTARÉM et al., 2008).

Algumas características sobre a criação e a densidade populacional dos animais são descritos na Tabela 2. Na comunidade estudada, a proporção de cães/domicílio foi superior, enquanto a de gatos inferior aos dados obtidos a partir de um censo populacional realizado no Estado de São Paulo, em que foram registradas médias de 1,6 cão/domicílio e 1,8 gato/domicílio. No mesmo levantamento censitário, foi observada a proporção de 0,25 cão/habitante e 0,06 gato/habitante (ALVES et al., 2005). Na presente pesquisa, a proporção de animais por habitante foi de aproximadamente duas e cinco vezes àquela apresentada pelo censo, respectivamente para cães e gatos. Populações que vivem em áreas rurais são consideradas como mais suscetíveis a serem infectadas por *Toxocara* spp. em relação àquelas que vivem em centros urbanos. Segundo Deutz et al. (2005), o risco de infecção por *Toxocara* spp. entre moradores rurais é 38 vezes maior que aqueles que não têm contato com solo. Essa suscetibilidade

é consequência do elevado número de animais que proporcionam a contaminação do solo e das baixas condições sanitárias e educacionais de seus moradores (CAMPOS JUNIOR et al., 2003; WON et al., 2008).

Além da alta densidade populacional canina e felina, observou-se precariedade nas condições sanitárias, nutricionais e falta de manejo sanitário dos animais. Em relação ao tratamento anti-helmíntico dos animais, os moradores não sabiam informar precisamente quando tinha sido o último tratamento. No entanto, 57,69% dos proprietários de cães e 28,57% dos donos de gatos haviam tratado seus animais pelo menos uma vez. Observou-se que a única vacina regularmente aplicada nos animais era oriunda das campanhas de vacinação antirrábica promovidas pelos órgãos de saúde. Dos entrevistados, 96,15% reportaram a vacinação de seus cães e 38,01% dos seus gatos.

O trânsito de animais em assentamentos pode ser determinante para a contaminação de lotes onde não existem animais. No presente estudo, em um dos lotes contaminados, seu proprietário informou que não possuía animais de companhia, mas que os cães e gatos tinham livre acesso ao lote. De acordo com os dados obtidos, os animais, em sua grande maioria, eram criados soltos (Tabela 2).

Houve uma inversão na frequência de fornecimento de carne crua na dieta e o hábito de caça dos animais do assentamento. Enquanto 23,1% e 9,5% dos moradores relataram que os cães consumiam carne crua e tinham hábito de caçar, respectivamente, 66,7% informaram que os gatos caçavam e apenas 0,5% fornecia carne crua a esses animais. O hábito de comer carne crua ou de caça pode aumentar a chance de infecção dos animais por larvas de *Toxocara* spp. presentes em tecidos de hospedeiros paratênicos, como roedores, aves e mamíferos (SANTARÉM et al., 2011).

Tabela 1. Avaliação da associação entre a presença de cães e gatos e a positividade para ovos de *Toxocara* spp. em solo, em 31 lotes de assentamento em Mirante do Paranapanema, São Paulo.

Variáveis	Positivo (%)	Negativo (%)	Odds Ratio (IC 95%)	Valor de <i>p</i>
Cão				
Sim	10 (32,3)	16 (51,6)	Ref.	
Não	2 (6,4)	3 (9,7)	0,9375 (0,1325 – 6,631)	1,0*
Gato				
Sim	7 (22,6)	14 (45,2)	Ref.	
Não	5 (16,1)	5 (16,1)	0,5 (0,1076 – 2,324)	0,4472*
Cão e Gato				
Sim	11 (35,5)	18 (58,1)	Ref.	
Não	1 (3,2)	1 (3,2)	0,611 (0,03457 – 10,802)	1,0*

IC: Intervalo de confiança *Teste Exato de Fisher

Fonte: Elaboração dos autores.

Tabela 2. Descrição das características da população canina e felina criada em assentamento (n= 31 lotes) de Mirante do Paranapanema, São Paulo.

Características da População Animal	Cães	Gatos
Total de Animais (n)	83	41
Presença nos lotes (%)	83,9	67,7
Filhotes (%)	15,4	16,1
Relação animal/morador (%)	58,9	29,1
Média de animal/domicílio	2,7	1,3
Proporção animal/habitante	0,6	0,3
Criação (%)		
Domiciliado	88,5	0
Semidomiciliado	11,5	100
Acesso ao interior da casa	15,4	90,5
Nutrição (%)		
Comida caseira	53,9	66,7
Ração comercial	11,5	4,8
Comida caseira + ração comercial	34,6	
Consumo de carne crua	23,1	9,5
Hábito de caça	0,5	66,7
Vacinação e desverminação (%)		
Tratamento anti-helmíntico uma vez na vida	57,7	28,6
Vacinação antirábica	96,2	38,0

Fonte: Elaboração dos autores.

No presente estudo, verificou-se que 141 pessoas moravam nos lotes visitados, variando de uma a 11 pessoas e uma média de 4,5 moradores por lote. Em 70,97% (22/31) das moradias, havia a presença de crianças (uma a seis crianças). Apenas em uma residência, os responsáveis afirmaram que seus filhos não tinham contato com o solo do quintal da casa. Em 15 lotes, as crianças co-habitavam com pelo menos um cão e um gato, sendo que em 10 deles, as crianças tinham contato direto com os animais. Além disso, muitos moradores informaram sobre o acesso dos animais ao interior da casa, particularmente de gatos (90,5%). O contato íntimo de animais tem sido considerado como fator de

risco para a toxocaríase humana, uma vez que o pelo dos animais pode fornecer condições ideais para embrionamento dos ovos de *Toxocara* spp. e servir como fonte de infecção (WOLFE; WRIGHT, 2003).

Os dados obtidos no presente estudo mostram a necessidade de melhorias na qualidade de vida dos habitantes de assentamentos e de seus animais, com a implantação de programas educativos, que visem o tratamento anti-helmíntico e controle de natalidade dos animais, bem como as informações sobre zoonoses, a fim de minimizar a contaminação ambiental e a infecção dos seres humanos.

Referências

- ALVES, M. C. G. P.; MATOS, M. R.; REICHMANN, M. L.; DOMINGUEZ, M. H. Dimensionamento da população de cães e gatos do interior do Estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 39, n. 6, p. 891-897, 2005.
- CAMPOS JÚNIOR, D.; ELEFANT, G. R.; SILVA, E. O. M.; GANDOLFI, L.; JACOB, C. M. A.; TOFELI, A.; PRATESI, R. Frequência de soropositividade para antígenos de *Toxocara canis* em crianças de classes sociais diferentes. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, Uberaba, v. 36, n. 4, p. 509-513, 2003.
- DEUTZ, A.; FUCHS, K.; AUER, H.; KERBL, U.; ASPOCK, H.; KOFER, J. *Toxocara*-infestations in Austria: a study on the risk of infection of farmers, slaughterhouse staff, hunters and veterinarians. *Parasitology Research*, Berlin, v. 97, n. 5, p. 390-394, 2005.
- FONROUGE, R.; GUARDIS, M. del V.; RADMAN, N. E.; ARCHELLI, S. M. Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* sp. en plazas y parques públicos de la ciudad de La Plata. Buenos Aires, Argentina. *Boletín Chileno de Parasitología*, Santiago, v. 55, n. 3-4, p. 83-85, 2000.
- IBGE-SEADE. *Índice paulista de vulnerabilidade social*. 2000. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br/projetos/ipvs/analises/mirantedoparanapanema.pdf>>. Acesso em: 23 out. 2009.
- INSTITUTO DE TERRAS DO ESTADO DE SÃO PAULO JOSÉ GOMES DA SILVA – ITESP. *Assentamentos*. 2009. Disponível em: <<http://www.justica.sp.gov.br/Itesp/Assentamentos.htm>>. Acesso em: 23 out. 2009.
- MATOS, M. R.; ALVES, M. C. G. P.; REICHMANN, M. L.; DOMINGUES, M. H. S. Técnica de Pasteur São Paulo para dimensionamento da população canina. *Caderno de Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 18, n. 5, p. 1423-1428, 2002.
- MURADIAN, V.; GENNARI, S. M.; GLICKMAN, L. T.; PINHEIRO, S. R. Epidemiological aspects of Visceral Larva Migrants in children living at São Remo community, São Paulo (SP), Brazil. *Veterinary Parasitology*, Amsterdam, v. 134, n. 1-2, p. 93-97, 2005.
- PALUDO, M. L.; FALAVIGNA, D. L.; ELEFANT, G. R.; GOMES, M. L. M.; BAGGIO, L.; AMADEI, L. B.; FALAVIGNA-GUILHERME, A. L. Frequency of *Toxocara* infection in children attended by the health public service of Maringá, south Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, São Paulo, v. 49, n. 6, p. 343-348, 2007.
- PRESTES-CARNEIRO, L. E.; SANTARÉM, V. A.; ZAGO, S. C. S.; MIGUEL, N. A.; FARIAS, S. de; VILLAS, F. R.; VAZ, A. J.; RUBINSKY, G. E. Seroepidemiology of toxocaríasis in a rural settlement in São Paulo state, Brazil. *Annals of Tropical Medicine and Parasitology*, Liverpool, v. 102, n. 4, p. 347-356, 2008.
- SANTARÉM, V. A.; DIAS, A. P.; FELIX, A.; RODENAS, R. S.; SILVA, A. V. Contaminação por ovos de *Toxocara* spp. em praças públicas das regiões central e periurbana de Mirante do Paranapanema, São Paulo, Brasil. *Veterinária e Zootecnia*, Botucatu, v. 17, n. 1, p. 47-53, 2010.
- SANTARÉM, V. A.; FRANCO, E. C.; KOZUKI, F. T.; FINI, D.; PRESTES-CARNEIRO, L. Environmental contamination by *Toxocara* spp. eggs in a rural settlement in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, São Paulo, v. 50, n. 5, p. 279-281, 2008.
- SANTARÉM, V. A.; MAGOTI, L. P.; SICHIERI, T. D. Influence of variables on centrifuge-flotation technique for recovery *Toxocara canis* eggs from soil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, São Paulo, v. 51, n. 3, p. 163-167, 2009.
- SANTARÉM, V. A.; RUBINSKY-ELEFANT, G.; FERREIRA, M. U. Soil-transmitted helminthic zoonoses in humans and associated risk factors. In: PASCUCCI, S. (Ed.). *Soil contamination*. Rijeka: InTech, 2011. p. 43-66. Disponível em: <<http://www.intechopen.com/articles/show/title/soil-transmitted-helminthic-zoonoses-in-humans-and-associated-risk-factors>>. Acesso em: 10 maio 2012.
- WOLFE, A.; WRIGHT, I. P. Human toxocaríasis and direct contact with dogs. *Veterinary Record*, London, v. 152, n. 14, p. 419-422, 2003.
- WON, K. Y.; KRUSZON-MORAN, D.; SCHANTZ, P. M.; JONES, L. J. National seroprevalence and risk factors for zoonotic *Toxocara* spp. infection. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, Baltimore, v. 79, n. 4, p. 552-527, 2008.