



## Artigo/Article

# Contaminação do solo por ovos de geo-helminthos com potencial zoonótico na municipalidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, entre 2007 e 2008

Soil contamination by eggs of soil-transmitted helminths with zoonotic potential in the town of Fernandópolis, State of São Paulo, Brazil, between 2007 and 2008

Alex Jones Flores Cassenote<sup>1,2</sup>, José Martins Pinto Neto<sup>2,3</sup>, Alba Regina de Abreu Lima-Catelani<sup>3,4</sup> e Antônio Walter Ferreira<sup>1,5</sup>

### RESUMO

**Introdução:** A concentração de cães e gatos em áreas urbanas, associada a um número cada vez mais crescente da população errante desses animais, tem um papel epidemiológico importante na contaminação de solos de praças e parques públicos e na disseminação de infecções por variados gêneros de parasitas. O objetivo do presente estudo foi determinar a frequência de geo-helminthos com potencial zoonótico em solo de praças públicas e escolas municipais infantis da Cidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, Brasil, no período compreendido entre março de 2007 e fevereiro de 2008. **Métodos:** Foram avaliadas todas as praças (32) e escolas (13) da cidade. As amostras foram testadas pelos métodos de Rugai adaptado, Willis e Caldwell e Caldwell. **Resultados:** Foram avaliadas 225 amostras de solo com 30,2% (68) de positividade. Nas amostras provenientes de praças públicas, a positividade foi de 40% (64), ao passo que, nas escolas, foi de apenas 6,1% (6). Os ovos de parasitas encontrados foram *Toxocara* spp. 79,3% (47), *Trichuris* spp. 13,8% (8) e ancilostomídeos 6,9% (4). Variáveis relacionadas ao local, como o número de cães (OR 21,18 - IC95%: 10,81-41,51), de espécimes de fezes (OR 6,87 - IC95%: 3,51-13,47) e a utilização de cerca (OR 0,1 - IC95%: 0,05-0,20) tiveram impacto na contaminação do solo. **Conclusões:** Foram observados, nas amostras contaminadas, parasitas com potencial zoonótico, entre os quais estão os agentes etiológicos de doenças como a larva *migrans* visceral e cutânea, fato que representa risco a saúde da população que frequenta tais ambientes.

**Palavras-chaves:** Contaminação do solo. Geo-helminthos. *Toxocara* spp. Zoonoses.

### ABSTRACT

**Introduction:** The concentration of dogs and cats in urban areas, associated with an ever-increasing wandering population of these animals, has an important epidemiological role in the soil contamination of public spaces and the spread of infections of several types of parasites. This study aimed to determine the frequency of soil-transmitted helminths with zoonotic potential in public squares and municipal primary schools in Fernandópolis, State of São Paulo, Brazil, conducted between 2007 and 2008. **Methods:** All the squares (32) and schools (13) in the town were evaluated. Soil samples were tested using the Rugai method modified by Willis, Caldwell and Caldwell. **Results:** A total of 225 soil samples were evaluated and 30.2% (68) were positive for helminths. In samples from public squares, 40% (64) contamination was observed; however, contamination in schools was only 6.1% (6). The parasites eggs identified were *Toxocara* spp. 79.3% (47), *Trichuris* spp. 13.8% (8) and *Ancylostomatidae* 6.9% (4). Variables related to the site, such as the number of dogs (OR 21.18, 10.81 - 41.51), fecal samples (OR 6.87, 3.51 - 13.47) and the use of fences (OR 0.1, 0.05 - 0.20), had an impact on soil contamination. **Conclusions:** In the contaminated samples, parasites with zoonotic potential were identified, including the etiologic agents of diseases like cutaneous and visceral larva *migrans*, a fact that poses a risk to health of the population that frequent such environments.

**Keywords:** Soil contamination. Soil-transmitted helminths. *Toxocara* spp. Zoonosis.

1. Programa de Pós Graduação em Doenças Infecciosas e Parasitárias, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP. 2. Disciplina de Epidemiologia, Fundação Educacional de Fernandópolis, Fernandópolis, SP. 3. Disciplina de Saúde Coletiva, Universidade Camilo Castelo Branco, Fernandópolis, SP. 4. Departamento de Genética e Reprodução, Faculdade de Medicina de São José do Rio Preto, São José do Rio Preto, SP. 5. Laboratório de Soroepidemiologia e Imunobiologia, Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, São Paulo, SP.

**Endereço para correspondência:** Dr. Alex Jones Flores Cassenote. PPGDIP/FM/USP. Av. Dr. Enéas de Carvalho Aguiar 470, 05403-000 São Paulo, SP.

Tel: 55 11 3061-7026

e-mail: cassenote@usp.br

Recebido para publicação em 09/07/2010

Aceito em 06/10/2010

### INTRODUÇÃO

A concentração de cães e gatos em áreas urbanas, associada a um número cada vez mais crescente da população errante desses animais, tem um papel epidemiológico importante na contaminação de solo de praças e parques públicos e na disseminação de infecções por variados gêneros de parasitas. Os nematóides, os cestóides e microorganismos eucariontes são correntemente descritos e, além do risco que pode significar a presença desses parasitas para a saúde dos animais, sua importância reside, sobretudo, em que, sob determinadas condições, podem ser transmitidos ao homem e também comprometer sua saúde<sup>1-3</sup>.

A contaminação de ambientes utilizados para a recreação infantil constitui grave problema de saúde pública, devido à possibilidade de transmissão de parasitoses como ascariíase, teníase, ancilostomíase e, em especial, doenças como a larva *migrans* visceral e a larva *migrans* cutânea que, devido à peculiaridade do ciclo biológico de seus agentes etiológicos e agregadas à proximidade existente entre seres humanos e animais de estimação, se tornam agentes de doenças relativamente importantes, sob a ótica epidemiológica. Essas parasitoses podem ainda afetar o equilíbrio nutricional das crianças e gerar complicações como: obstrução intestinal, prolapso retal, distúrbios neurológicos e depauperamento físico e mental<sup>4-5</sup>.

A infecção pela larva *migrans* visceral (LMV), que tem como agentes principais os parasitas do gênero *Toxocara*, em especial *Toxocara canis*, ocorre devido à ingestão acidental de ovos embrionados desse parasito, que eclodem no intestino delgado liberando as larvas que penetram nas paredes desse órgão, entrando na circulação e atingindo órgãos, como o fígado, coração, pulmão, cérebro, músculos e os olhos. Como o parasita não alcança o seu desenvolvimento no tecido humano, causa severa reação inflamatória local, fenômeno que é a base patológica da doença<sup>5-8</sup>.

A larva *migrans* cutânea (LMC) refere uma dermatite provocada pela migração de larvas de nematódeos, no estrato epitelial da pele humana, sendo que, no Brasil, o *Ancylostoma braziliense* e *A. caninum* constituem os principais nematódeos envolvidos<sup>9-10</sup>. O objetivo do presente estudo foi determinar a frequência de ovos de geo-helmintos com potencial zoonótico em solo de parques de praças públicas e caixas de areia de escolas municipais infantis da Cidade de Fernandópolis-SP, no período compreendido entre março de 2007 e fevereiro de 2008.

## MÉTODOS

### Campo empírico da pesquisa e casuística avaliada

A pesquisa foi desenvolvida no município de Fernandópolis, que se localiza a noroeste do Estado de São Paulo, distando cerca de 560km da capital, 120km de São José do Rio Preto, 80km do limite do Estado de Minas Gerais e 85km do limite do Estado de Mato Grosso do Sul<sup>11</sup>.

A avaliação do solo de parques de praças públicas e caixas de areias de escolas municipais infantis foram realizadas por meio de um estudo ocorrido entre março de 2007 e fevereiro de 2008. Foram avaliadas todas as praças da cidade (32) e escolas municipais infantis (13) que dispunham de parques recreativos. De cada localidade avaliaram-se cinco amostras, totalizando um montante de 225. As amostras aptas para a colheita foram aquelas compostas por areia ou terra, ficando excluídos os locais cobertos com pedras, pedriscos, grama ou outro tipo de vegetação.

### Colheita das amostras e análise laboratorial

A colheita do material se deu entre as 06h30min e 07h30min, pelo fato de haver pouco movimento de pessoas nas localidades avaliadas. As amostras foram colhidas com auxílio de uma pá de jardinagem, em cinco pontos distintos de maneira aleatória, dentro dos parques recreativos, conforme a metodologia utilizada por Santarém cols<sup>12</sup>. Foi respeitada a distância mínima de 2m de qualquer material fecal observado a fim de evitar contaminação da amostra de solo.

Foram retirados aproximadamente 250g da camada superficial do solo, com profundidade de, no máximo, 8cm. As amostras foram colocadas em sacos plásticos e mantidas sob refrigeração por, no máximo, uma hora até a análise laboratorial.

No ato da obtenção do material, foi preenchido ainda um instrumento de informações sobre algumas características do local avaliado em relação a: 1) número de cães circulando nas proximidades do parque ou caixa de areia; 2) número de espécimes de fezes próximos ao local de colheita; 3) tipo de solo; e 4) presença de cerca.

No laboratório, as amostras de solo foram processadas e analisadas por três métodos parasitológicos diferentes, sendo: o método de Rugai cols com adaptação para solo<sup>13</sup> (sedimentação forçada após sedimentação espontânea), Willis<sup>14</sup> (flutuação espontânea com cloreto de sódio) e Caldwell e Caldwell modificado<sup>15</sup> (flutuação forçada com hipoclorito de sódio e dicromato de potássio). Foi considerada contaminada a amostra positiva para ovos de parasitos em, pelo menos, um método.

### Análise estatística

Para avaliar a associação entre as variáveis estudadas, bem como a diferença de frequência de contaminação do solo, foi utilizado o teste de qui-quadrado de Pearson e qui-quadrado de tendência

linear quando possível. O estimador de risco utilizado para estudar a magnitude das associações foi o *odds ratio* (razão de chance) com intervalos de confiança inferiores e superiores.

A análise múltipla foi realizada por meio de modelo linear generalizado (MLG) com função de ligação *logit*, método de parâmetro de estimação híbrido, levando em consideração a distribuição binomial. Todas as análises levaram em consideração um intervalo de confiança (IC) de  $\pm 95\%$  e foram desenvolvidas com auxílio do *software* PASW 18 (SPSS, IBM Company Headquarters, Chicago, USA, 2010).

## RESULTADOS

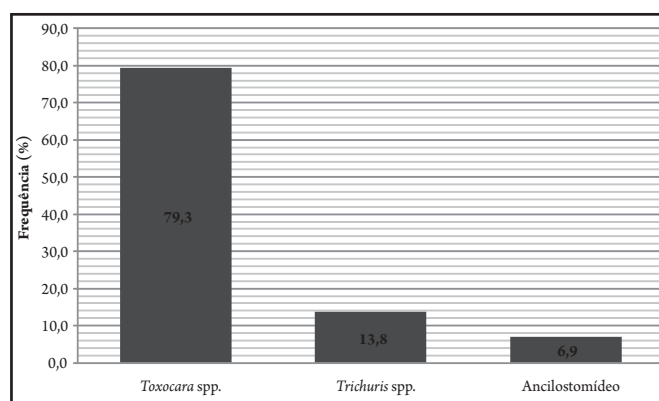
Das 225 amostras de solo avaliadas, 71% (160) foram provenientes de parques de praças públicas e 29% (65) de caixas de areia de escolas municipais infantis. A frequência pontual de contaminação do solo foi de 30,2% (68). Observaram-se ovos de geo-helmintos em 40% (64) das amostras provenientes de parques de praças públicas, ao passo que, nas escolas, a positividade foi de 6,1% (6), com diferença estatística significativa ( $p < 0,000$ ) (Tabela 1).

**TABELA 1 - Frequência de contaminação de solo de parques de praças públicas e caixas de areia de escolas municipais infantis por geo-helmintos com potencial zoonótico. Fernandópolis, Estado de São Paulo, Brasil, 2007-2008.**

	Número avaliado	Número positivo	Porcentagem (%)
Praça	160	64	40,0
Escola	65	4	6,1
<b>Total</b>	<b>225</b>	<b>68</b>	

$p < 0,000$  (teste exato de Fischer).

Ao avaliar a contaminação dos locais de estudo, observou-se que 75% (24) das praças foram positivas, enquanto nas escolas a positividade foi de 23% (3). Os ovos de parasitos encontrados foram de *Toxocara* spp. com 79,3% (47), *Trichuris* spp. com 13,8% (8) e ancilostomídeos com 6,9% (4) (Figura 1).



**FIGURA 1 - Parasitos com potencial zoonótico presentes em 225 amostras de solo de parques, praças e escolas municipais infantis da Cidade de Fernandópolis, Estado de São Paulo, Brasil.**

Nas escolas, não foi observada nenhuma outra espécie de parasito, além de *Toxocara* spp. em, no máximo, um ovo não embrionado por amostra, representando uma positividade de 9,2% (6). Já no solo proveniente dos parques de praças públicas, verificou-se positividade acentuada para *Toxocara* spp. 25,6% (41), com mais de um ovo por amostra avaliada e presença de ovos larvados em 12,1% (5) das amostras positivas.

Verificou-se, em relação ao número de cães observados nas proximidades do local, impacto significativo na contaminação do solo ( $p < 0,000$ ). Observa-se, na **Tabela 2**, que a maior chance de positividade evidenciada ocorreu para a categoria entre 1 e 4 cães, onde o *odds ratio* bruto foi de 21,18 (10,81-41,51).

Associação significativa com contaminação do solo também ocorreu para o número de espécimes de fezes de animais (cães ou gatos) próximo ao local da colheita ( $p < 0,000$ ), verificando-se que a chance de positividade se elevou com a presença dessa característica da seguinte maneira: entre 1 e 4 espécimes *odds ratio* bruto 3,75 (1,91-7,35) e  $\geq 5$  espécimes *odds ratio* bruto 6,87 (3,51-13,47), conforme evidencia a **Tabela 2**.

Constata-se, na **Tabela 2**, que a positividade para amostras provenientes de locais onde a cerca era presente foi de 11,1%, ao passo que, onde não se observou tal característica, a contaminação foi de 45,3% ( $p < 0,000$ ). O *odds ratio* bruto para presença de cerca no local de colheita das amostras foi de 0,1 (0,05-0,20).

As chances de contaminação nos locais compostos por areia foram mais acentuadas do que naqueles onde existia a terra como elemento componente do parque ou *playground* que, nesse sentido, apresentou um *odds ratio* bruto de 0,42 (0,21-0,84) com significância estatística ( $p = 0,013$ ) (**Tabela 2**).

**TABELA 2 - Proporção de amostras contaminadas e *odds ratio* bruto de contaminação do solo associado às características do local da colheita. Fernandópolis, Estado de São Paulo, Brasil, 2007-2008.**

Característica	Números positivos	Porcentagem (%)	P valor	<i>Odds ratio</i> ( $\pm$ IC95%) $\ddagger$
<b>Cães</b>				
$\geq 5$	42	18,8		9,38 (4,79-18,38)
1   5	61	27,1	0,000*	21,18 (10,81-41,51)
0	24	10,8		1,00
<b>Fezes</b>				
$\geq 5$	42	18,8		6,87 (3,51-13,47)
1   5	50	22,2	0,000*	3,75 (1,91-7,35)
0	35	15,6		1,00
<b>Cerca</b>				
sim	25	11,1	0,000	0,1 (0,05-0,20)
não	102	45,3		1,00
<b>Tipo de solo</b>				
terra	16	7,1	0,013	0,42 (0,21-0,84)
areia	111	49,3		1,00

\*qui-quadrado de tendência linear,  $\ddagger$ : *odds ratio* bruto.

Um modelo múltiplo foi proposto para avaliar a influência da utilização de cerca no local de colheita da amostra em relação à observação de cães e contaminação do solo (**Tabela 3**). *A priori*, com ajuste apenas para as categorias da variável número de cães próximos ao local, notou-se associação significativa para as duas categorias ( $p < 0,000$ ) com magnitude crescente: 1 a 4 *odds ratio* ajustado de 3,74 (1,98-7,10) e  $\geq 5$  *odds ratio* ajustado de 6,8 (3,14-15,02).

Após a inserção da variável cerca no modelo, observou-se a diminuição da associação das categorias dessa variável para valores não significativos. Contudo, a associação da variável cerca com a positividade do local, continuou estatisticamente significativa ( $p < 0,000$ ) com *odds ratio* ajustado de 0,13 (0,06-0,29), conforme evidencia a **Tabela 3**.

**TABELA 3 - Proporção de amostras contaminadas e *odds ratio* ajustado de contaminação do solo associado às características presença de cães e cerca no local da colheita. Fernandópolis, Estado de São Paulo, Brasil, 2007-2008.**

	(+)	Porcentagem (%)	P valor*	<i>Odds ratio</i> ( $\pm$ IC95%)**
<b>Cães +</b>				
$\geq 5$	42	18,7	0,000	6,8 (3,14-15,02)
1   5	61	27,1	0,000	3,74 (1,98-7,10)
0	24	10,7		1,00
<b>Cães <math>\neq</math></b>				
$\geq 5$	42	18,7	0,150	2,02 (0,77-5,26)
1   5	61	27,1	0,860	1,08 (0,46-2,53)
0	24	10,7		1,00
<b>Cerca</b>				
sim	25	11,1	0,000	0,13 (0,06-0,29)
não	102	45,3		1,00

\*qui-quadrado de Wald, \*\**odds ratio* ajustado,  $\dagger$ : variável presença de cães sem influência da cerca,  $\ddagger$ : variável presença de cães com influência da cerca.

## DISCUSSÃO

No presente estudo, observou-se elevado percentual de contaminação de solo por parasitos com potencial zoonótico, entre eles os agentes etiológicos de doenças como a LMV e LMC, especialmente para amostras provenientes de parques de praças públicas, fato que deve significar importante risco para os usuários dessas localidades.

As variáveis que tiveram impacto na contaminação do solo foram, em especial, a presença de cães e de fezes no local de colheita das amostras, sendo que, nos locais onde foi visto número de cães entre um e quatro, a chance de contaminação se elevou em cerca de 20 vezes. No modelo múltiplo, observou-se ainda associação do tipo dose-resposta para as categorias dessa variável.

A presença de cerca no local mostrou ser um fator de proteção para contaminação do solo extremamente relevante. Nos locais onde não existem esses dispositivos, a chance de contaminação se elevou em cerca de 10 vezes. Além do mais, no modelo logístico, a inserção da variável cerca diminuiu o impacto da associação da variável número de cães a valores não significativos de contaminação do solo.

O fato acima citado explica a discrepante diferença de positividade entre solo de parques de praças públicas, quando comparados com as escolas municipais infantis, uma vez que todas as escolas investigadas tinham suas caixas de areia cercadas e, raramente, se observou alguma praça com essa característica. Contudo deve-se ressaltar que a presença da cerca não anulou a contaminação do solo por ovos de geo-helminthos, fato que deve ter ocorrido devido à má utilização desse recurso em relação à entrada de cães ou, ainda, pela incapacidade de esse mecanismo não impedir a entrada de gatos. Sabe-se que esses animais também são responsáveis, em menor importância, pela disseminação de parasitos, sobretudo *Toxocara cati*.

A menor frequência de positividade das amostras compostas por terra deve ser explicada devido ao fato de que as localidades com essa característica registraram pouco movimento de cães e, geralmente, em regiões mais periféricas da cidade. Contudo considera-se que o solo composto de areia deve sofrer mais influência climática (vento e chuva) do que aqueles compostos por terra, fato que talvez possa exercer alguma influência na sua contaminação.

Os resultados obtidos no presente trabalho corroboram outras avaliações realizadas no Brasil. Chieffi e Muller<sup>16</sup>, em Londrina/PR, revelaram a presença de ovos de *Toxocara* spp. em 60% das praças avaliadas. Santarém cols<sup>12</sup>, em Botucatu/SP, obtiveram índices de contaminação por ovos de *Toxocara canis* em 21 (17,5%) de 120 amostras analisadas, com 6 (60%) praças contaminadas.

Coelho cols<sup>17</sup>, em Sorocaba/SP, pesquisaram a presença de ovos de *Toxocara* spp. em trinta praças, tendo obtido índice de positividade em dezesseis delas (53,3%). E, mais recentemente, em uma avaliação visando verificar a diferença de positividade de acordo com a variação sazonal, Tiyo cols<sup>18</sup> observaram frequência de contaminação de, aproximadamente, 53% em 375 amostras avaliadas, na Cidade de Londrina/PR, sem variação sazonal.

Em Araçatuba/SP, foi investigada a ocorrência de agentes da larva *migrans* visceral em areia das escolas municipais infantis visando verificar a sua variação sazonal. Os autores relataram a presença de larvas de *Ancylostoma* spp. em 35,7% no verão e em 46,4% no inverno. Não foi registrada a presença de ovos de *Toxocara* spp.<sup>19</sup>.

Alguns autores alertam que a utilização da caixa de areia para recreação, principalmente no turno vespertino e durante os meses mais quentes do ano, favorece a viabilidade de ovos de helmintos e potencializa o risco de infecção em seres humanos<sup>16</sup>.

A origem da areia e a frequência de troca em cada instituição podem ser fatores de risco importantes para a contaminação. Os estabelecimentos que comercializam, armazenam e distribuem a areia podem não controlar a sanidade de forma efetiva, não evitando o acesso de animais. Há, pois, necessidade de maior controle na qualidade das areias utilizadas como cobertura para parques infantis, visando minimizar o risco de infecção de crianças por geo-helmintoses<sup>4</sup>.

Desenvolver junto às comunidades ações centradas em práticas educativas e preventivas, tais como higiene pessoal, saneamento básico e ainda legislação proibindo animais em praias, parques e praças, são medidas profiláticas importantes que podem ser tomadas<sup>20</sup>. A utilização de cerca para impedir a entrada de cães nos locais de recreação deveria ser artifício obrigatório, contudo, quando esse elemento estiver disponível, deve-se exercer vigilância constante, no sentido de se verificar se o mesmo está sendo corretamente utilizado.

## CONFLITO DE INTERESSE

Os autores declaram não haver nenhum tipo de conflito de interesse no desenvolvimento do estudo.

## REFERÊNCIAS

- Fouad S, Sami K, Shaden A. Prevalence of intestinal helminths of dogs and foxes from Jordan. *Parasitol Res* 1999; 85:928-934.
- Zunino MG, De Francesco MV, Kuruc JA, Schweigmann N, Wisnivesky-Colli M, Cristina JO. Contaminación por helmintos en espacios públicos de la provincia de Chubut, Argentina. *Bol Chil Parasitol* 2000; 55:78-83.
- Sommerfelt IE, Cardillo N, Lopez C, Ribicich M, Gallo C, Franco A. Prevalence of *Toxocara cati* and other parasites in cats' faeces collected from the open spaces of public institutions: Buenos Aires, Argentina. *Vet Parasitol* 2006; 140:296-301.
- Araújo NS, Rodrigues C, Cury M. Helminthes in sandboxes of day care centers of a city in Southeastern Brazil. *Rev Saude Publica* 2008; 42:150-153.
- Andresiuk MV, Denegri GM, Esardella NH, Hollmann P. Encuesta coproparasitológica canina realizada en plazas públicas de la ciudad de Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina. *Parasitol Latinoamer* 2003; 58:17-22.
- Despommier D. Toxocarosis: clinical aspects, epidemiology, medical ecology, and molecular aspects. *Clin Microbiol Rev* 2003; 16:265-272.
- Jacob CA. Síndrome da larva *migrans* visceral por *Toxocara canis* (Toxocaríasis). In: Tonelli E, Freire LMS, editores. *Doenças infecciosas da infância e da adolescência*. 2ª ed. Rio de Janeiro: Medsi; 2000. p. 1421-1431.
- Figueiredo S, Taddei J, Menezes J, Novo N, Silva E, Cristóvão H, et al. Clinical-epidemiological study of toxocarosis in a pediatric population. *J Pediatr* 2005; 81:126-132.
- Lima WS. Larva *migrans*. In: Neves DP, editor. *Parasitologia humana*. São Paulo: Atheneu; 2000. p. 242-246.
- Guimarães AM, Alves EL, Rezende GF, Rodrigues MC. Ovos de *Toxocara* sp. e larvas de *Ancylostoma* sp. em praça pública de Lavras, MG. *Rev Saude Publica* 2005; 39:293-295.
- Prefeitura Municipal de Fernandópolis [Internet]. Diagnóstico do Município. [Acesso 20 fev 2007]. Disponível em: <http://www.prefeituradefernandopolis.sp.gov.br/>.
- Santarém V, Sartor I, Bergamo F. Contamination, by *Toxocara* spp eggs, in public parks and squares in Botucatu, São Paulo, Brazil. *Rev Soc Bras Med Trop* 1998; 31:529-532.
- Carvalho S, Gonçalves FA, Campos Filho P, Guimarães E, González Y Cáceres A, et al. Adaptation of the Rugai et al. method for analysis of soil parasites. *Rev Soc Bras Med Trop* 2005; 38:270-271.
- Willis LL. A simple levitation method for the detection of hookworm ova. *Med J Aust* 1926; 8:375-376.
- Corrêa GB. Contaminação do solo por ovos, larvas de helmintos e oocistos de protozoários, em praças públicas de Santa Maria, RS, Brasil e sua importância em saúde pública. [Dissertação]. [Santa Maria]: Universidade Federal de Santa Maria; 1995.
- Chieffi P, Müller E. Prevalence of parasitic diseases by *Toxocara canis* in dogs, and the finding of eggs of *Toxocara* species in the soil of public places in the urban area of Londrina, State of Parana, Brazil. *Rev Saude Publica* 1976; 10:367-372.
- Coelho LS, Dini CY, Milman MA, Oliveira SM. *Toxocara* spp. eggs in public squares of Sorocaba, São Paulo State, Brazil. *Rev Inst Med Trop São Paulo* 2001; 43:189-191.
- Tiyo R, Guedes T, Falavigna D, Falavigna-Guilherme A. Seasonal contamination of public squares and lawns by parasites with zoonotic potential in southern Brazil. *J Helminthol* 2008; 82:1-6.
- Nunes C, Pena F, Negrelli G, Anjo C, Nakano M, Stobbe N. Presence of larva *migrans* in sand boxes of public elementary schools, Araçatuba, Brazil. *Rev Saude Publica* 2000; 34:656-658.
- Nogari F, Soto FM, Risseto MR, Souza O. Programa de tratamento e controle de doenças parasitárias em cães e gatos de proprietários de baixa renda no município de Ibiúna. *Rev Cienc Ext* 2004; 137-148.