

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
FACULDADE DE SAÚDE PÚBLICA**

**Avaliação parasitológica e contaminação  
sazonal de areias de parques públicos na  
região da zona leste da cidade de São Paulo**

**Mestranda: Cleidenice Barbosa da Silva Mello**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação  
em Saúde Pública para obtenção do título de Mestre em  
Saúde Pública.**

**Área de concentração: Departamento de Saúde Ambiental.**

**Orientador: Prof. Dr. José Luiz Negrão Mucci**

**São Paulo**

**2010**

**M  
E  
L  
L  
O  
  
C  
B  
S**

---

**Avaliação  
parasitológica e  
contaminação  
sazonal de areias  
de parques  
públicos na  
região da zona  
leste da cidade  
de São Paulo**

---

**MESTRADO  
FSP – USP  
2010**

**Avaliação parasitológica e contaminação sazonal de areias de parques públicos na região da zona leste da cidade de São Paulo**

**Cleidenice Barbosa da Silva Mello**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós Graduação em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo para obtenção do título de Mestre em Saúde Pública.**

**Área de concentração: Departamento de Saúde Ambiental.**

**Orientador: Prof. Dr. José Luiz Negrão Mucci**

**São Paulo**

**2010**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto na sua forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida **exclusivamente** para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano da tese/dissertação.



À minha família por acreditar e  
apoiar sempre o meu trabalho

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus, por me permitir realizar um sonho.

Ao meu orientador Prof. Dr. José Luiz Negrão Mucci, pela paciência e dedicação.

À minha co-orientadora Silvana Audrá Cutolo, pelo conhecimento e idéias geniais.

Ao professor Vamilton Santarém da Faculdade Unoeste Paulista por sua disponibilidade em participar da banca examinadora deste trabalho.

Ao professor Roque do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da USP, por abrir as portas para a realização deste estudo.

Aos meus amigos dos laboratórios da Faculdade de Saúde Pública e da Escola Politécnica da USP, especialmente a Thaila Souza e Carolina Martins, pelos incontáveis auxílios no preparo e leitura das lâminas.

A todos os meus professores das disciplinas que cursei, por me proporcionarem momentos ímpares de desenvolvimento intelectual e pessoal.

Ao Alex Cassenote, que foi amigo sem pretensões na sua simplicidade e generosidade pude realizar o que tanto queria. E também ao João Ítalo, que surgiu numa hora muito propícia na minha vida.

Ao Professor Augusto José Pereira Filho, por dispor os dados meteorológicos do Laboratório de Hidrometeorologia da USP que muito me foram úteis.

Ao meu marido Alex Esteves de Mello, pelo incentivo, companheirismo, amizade, entusiasmo e colaboração.

*“O que os objetos são, em si mesmos, fora da maneira como a nossa sensibilidade os recebe, permanece totalmente desconhecido para nós. Não conhecemos coisa alguma a não ser o nosso modo de perceber tais objetos – um modo que nos é peculiar e não necessariamente compartilhado por todos os seres...”*

*Kant*

## RESUMO

**Introdução** – Nas últimas décadas, têm sido recorrente na literatura científica nacional e internacional, a constatação da contaminação de ambientes públicos abertos à comunidade por parasitas com potencial zoonótico e propagadores de infecções humanas. Os geohelminhos são parasitas que podem infectar o homem, entretanto, para que ocorra o embrionamento e, assim tornem-se infectantes requerem obrigatoriamente um período no solo com condições adequadas, principalmente, de temperatura e umidade. **Objetivos** – Avaliar a contaminação do solo por geohelminhos em localidades públicas da zona leste da cidade de São Paulo e a influência da variação sazonal sobre a contaminação. **Métodos** – Dez praças públicas com parque infantil e freqüentadas por pessoas e animais foram sorteadas. Por um período de 12 meses, foram coletadas aproximadamente 250 gramas de amostras de solo de cinco pontos diferentes de cada praça, através da técnica de quarteamento da ABNT foram obtidas 10 gramas de cada amostra, que foram processadas de acordo com a técnica de flotação em solução saturada de cloreto de sódio, para qualificação e quantificação dos parasitos. Utilizou-se o teste de *Mann Whitney* para comparação de quantidade de ovos e o de regressão linear simples para avaliar a correlação entre as variáveis climáticas. **Resultados** – De um total de 1800 amostras analisadas, foi observado que 49,7% estavam positivas. Dentre os parasitos encontrados notou-se a presença de ovos de *Toxocara* spp. (44,2%), *Ascaris* spp. (33,9%), Ancilostomídeos (3,8%), *Enterobius* spp. (0,6%), *Hymenolepis* spp (0,4%), *Capillaria* spp. (0,2%) e *Trichuris* spp. (0,1%); larvas de nematódeos (16,1%); cistos de *Balantidium coli* (0,5%) e de *Entamoeba coli* (0,2%). O conjunto de variáveis climáticas de precipitação, vento e temperatura apresentaram forte influência na recuperação de ovos de parasitos ( $p=0,02$ ). **Conclusões** – A presença de estruturas parasitárias no solo das praças públicas estudadas indica o risco potencial de transmissão de infecção humana e zoonoses à população; notou-se ainda que a variação climática foi preponderante na frequência de recuperação dos ovos no solo. Os dados apontam para a necessidade de programas de conscientização da população e a implementação de diretrizes regulamentadoras quanto à contaminação de localidades públicas por parasitos.

**Descritores:** contaminação ambiental; variação climática; geohelminhos; praças públicas e zoonoses.

## ABSTRACT

**Introduction** - In recent decades, have been recurrent in the national and international scientific literature, the finding of contamination of public places open to the community by parasites with zoonotic potential and spreaders of human infections. The geohelminths are parasites that can infect humans, however, to allow for the embryo and thus become infective require a mandatory period in the soil with appropriate conditions, mainly, temperature and humidity. **Objectives** - To evaluate the soil contamination by geohelminths in public places in the eastern city of Sao Paulo and the influence of seasonal variation on the contamination. **Materials and Methods** - Ten public parks with playground and frequented by people and animals were randomly selected. For a period of 12 months, were collected approximately 250 grams of soil samples from five different points of each square, using the technique of quartering ABNT were obtained 10 grams of each sample, were processed according to the technique of flotation saturated solution of sodium chloride, for qualification and quantification of parasites. We used the *Mann Whitney* test to compare the amount of eggs and simple linear regression to assess the correlation between climatic variables. **Results** - A total of 1800 samples, we observed that 49.7% were positive. Among the parasites found it was noticed the presence of *Toxocara* spp. (44.2%), *Ascaris* spp. (33.9%), Hookworms (3.8%), *Enterobius* spp. (0.6%), *Hymenolepis* spp (0.4%), *Capillaria* spp. (0.2%) and *Trichuris* spp. (0.1%), larvae of nematodes (16.1%), cysts of *Balantidium coli* (0.5%) and *Entamoeba coli* (0.2%). The set of climatic variables of precipitation, wind and temperature had strong influence on the recovery of parasite eggs ( $p = 0.02$ ). **Conclusions** - The presence of parasitic structures on the ground of public plazas study indicates the potential risk of human infection and transmission of zoonoses to the population, yet it was noted that climate change was prevalent in the frequency of recovery of eggs in soil. The data indicate the need for programs of public awareness and implementation of regulatory guidelines regarding the contamination of public places by parasites.

**Descriptors:** *environmental contamination; climatic variation; geohelminths, public squares and zoonoses.*

## ÍNDICE

<b>II INTRODUÇÃO</b>	<b>19</b>
1.1 DESIGUALDADE SOCIAL, SAÚDE E MEIO AMBIENTE	19
1.2 RELAÇÃO PARASITA-HOSPEDERO	22
1.3 GEOHELMINTOS	23
1.4 ZONÓSES	24
1.4.1 Síndrome da <i>Larva Migrans</i>	26
1.5 REVISÃO DE LITERATURA	32
1.6 HIPÓTESES	38
<b>II OBJETIVOS</b>	<b>40</b>
<b>III MATERIAIS E MÉTODOS</b>	<b>41</b>
3.1 DADOS DEMOGRÁFICOS DAS ÁREAS DE ESTUDO	41
3.2 ÁREAS DE ESTUDO	42
3.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO	44
3.4 PONTOS DE AMOSTRAGEM	44
3.5 PLANO DE AMOSTRAGEM	45
3.6 COLETA DAS AMOSTRAS	45
3.7 ANÁLISES DE LABORATORIO	46
3.8 TÉCNICA LABORATORIAL	47
3.8.1 Técnica Qualitativa	47
3.8.2 Técnica Quantitativa	48
3.9 ANÁLISE DE DADOS	51
3.9.1 Dados Meteorológicos	51

3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA	51
<b>IV RESULTADOS</b>	<b>53</b>
4.1 ANÁLISES QUALITATIVAS	53
4.2 ANÁLISES QUANTITATIVAS	55
4.3 GRÁFICOS DE CORRELAÇÃO: VARIACÃO SAZONAL	62
<b>V DISCUSSÃO</b>	<b>67</b>
<b>VI CONCLUSÃO</b>	<b>76</b>
<b>VII RECOMENDAÇÕES</b>	<b>77</b>
<b>VIII RECURSOS</b>	<b>78</b>
<b>IX REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>79</b>
<b>ANEXO</b>	<b>96</b>
ANEXO I – FOTOS DAS LOCALIDADES ESTUDADAS	96
ANEXO II – FOTOS DAS ESTRUTURAS PARASITÁRIAS ENCONTRADAS	116
<b>APÊNDICES</b>	<b>121</b>
APÊNDICE I	121
APÊNDICE II	125

## LISTAS DE TABELAS

**Tabela 1** – Frequência de recuperação dos ovos de helmintos, segundo praças da região de São Miguel Paulista, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 55

**Tabela 2** – Frequência de recuperação dos ovos de helmintos, segundo praças da região de São Mateus no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 56

**Tabela 3** – Número e percentual de ovos de parasitas recuperados, das amostras de solo coletadas de cinco localidades públicas da região de São Miguel Paulista nas estações seca e chuvosa, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 57

**Tabela 4** – Número e percentual de ovos de parasitas recuperados, das amostras de solo coletadas de cinco localidades públicas da região de São Mateus nas estações seca e chuvosa, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 58

**Tabela 5** – *Modelo A* de regressão linear múltipla, segundo variáveis independentes e variável dependente na zona leste da cidade de São Paulo, de novembro de 2008 a julho de 2009. 65

**Tabela 6** – *Modelo B* de regressão linear múltipla, segundo variáveis independentes e variável dependente na zona leste da cidade de São Paulo de novembro de 2008 a julho de 2009. 66



**Tabela 7** – Quantidade de ovos férteis e inférteis recuperados em praças públicas, segundo estação climática na zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 125

**Tabela 8** – Quantidade de cistos de protozoários e larvas de nematódeos recuperados em praças públicas, segundo estação climática na zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 126

**Tabela 9** – Valores mínimos, máximos, médios, desvio padrão e variância, segundo formas parasitárias encontradas nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 127

**Tabela 10** – Teste de normalidade para variáveis, segundo formas parasitárias nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 128

**Tabela 11** – Valores mínimos, máximos, médios e desvio padrão, segundo fatores climáticos nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de novembro de 2008 a julho de 2009. 129

**Tabela 12** – Teste de normalidade para variáveis, segundo clima nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009 130

**Tabela 13:** Teste de correlação de Pearson para variáveis, segundo clima nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 131

## LISTA DE QUADROS

**Quadro 1** – Contaminação por ovos de parasitas em solos e material fecal de parques públicos, em localidades brasileiras, no período de 1976 a 2009. 33

**Quadro 2** – Contaminação por ovos de parasitas em solos e material fecal de parques públicos, em países, no período de 2000 à 2008. 36

**Quadro 3** – Disposição dos meses das coletas realizadas nos bairros de São Miguel Paulista e São Mateus, na zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 45

**Quadro 4** – Classificação das categorias taxonômicas dos organismos identificados na zona leste da cidade de São Paulo no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 54

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** – Ciclo pobreza *versus* saúde. 20
- Figura 2** – Síndrome da *Larva migrans* cutânea – SLMC. Vias de desenvolvimento do *Ancylostoma* spp no cão e no homem. No cão (em negrito – ciclo completo) e no homem (cinza – ciclo incompleto). 27
- Figura 3** – Ciclo biológico de *Toxocara canis* no cão. 31
- Figura 4** – Localização do Estado de São Paulo destaque para a região da zona leste da capital. 41
- Figura 5** – Zona Leste da cidade de São Paulo com as áreas do estudo assinaladas. 42
- Figura 6** – Área de estudo do bairro de São Miguel Paulista com respectivos subdistritos. 43
- Figura 7** – Área de estudo do bairro de São Mateus com respectivos subdistritos. 43
- Figura 8** – Fluxograma das técnicas qualitativas e quantitativas realizadas, para a determinação de parasitas em amostras ambientais, segundo Yanko 1987 (modificado). 50
- Figura 9** – Percentual da freqüência de recuperação dos parasitas encontrados, segundo praças da região de São Miguel Paulista, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 53

**Figura 10** – Percentual da frequência de recuperação dos parasitas encontrados, segundo praças da região de São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 54

**Figura 11** – Box plott do número de ovos/grPS recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 60

**Figura 12** – Box plott do número de ovos férteis recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 60

**Figura 13** – Box plott do número de ovos inférteis recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 61

**Figura 14** – Box plott do número de larvas de nematódeos recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 61

**Figura 15** – Box plott do número de cistos de protozoários recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009. 62

**Figura 16** – Correlação de ovos (gr/PS) e precipitação, nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de novembro de 2008 a julho de 2009. 63

**Figura 17** – Correlação de ovos (gr/PS) e vento (m/s) nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de novembro de 2008 a julho de 2009. 63

<b>Figura 18</b> – Correlação de ovos (gr/PS) e temperatura (°C) nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de novembro de 2008 a julho de 2009.	64
<b>Figura 19</b> – Correlação de ovos (gr/PS) e umidade (%) nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de novembro de 2008 a julho de 2009.	64
<b>Figura 20a:</b> Praça Almíscar (2010)	96
<b>Figura 20b:</b> Praça Almíscar (2010).	97
<b>Figura 21a:</b> Praça Cristã (2010)	98
<b>Figura 21b:</b> Praça Cristã (2010).	99
<b>Figura 22a:</b> Praça Fortunato da Silveira (2010)	100
<b>Figura 22b:</b> Praça Fortunato da Silveira (2010).	101
<b>Figura 23a:</b> Praça Guanambi (2010)	102
<b>Figura 23b:</b> Praça Guanambi (2010).	103
<b>Figura 24a:</b> Praça Rainha das Avencas (2010)	104
<b>Figura 24b:</b> Praça Rainha das Avencas (2010).	105
<b>Figura 25a:</b> Praça Felisberto Fernandes da Silva (2010).	106
<b>Figura 25b:</b> Praça Felisberto Fernandes da Silva (2010).	107

<b>Figura 26a:</b> Praça Ibiracatu (2010)	108
<b>Figura 26b:</b> Praça Ibiracatu (2010).	109
<b>Figura 27a:</b> Praça Iguatemi (2010).	110
<b>Figura 27b:</b> Praça Iguatemi (2010).	111
<b>Figura 28a:</b> Praça Miguel Ramos de Moura (2010).	112
<b>Figura 28b:</b> Praça Miguel Ramos de Moura (2010)	113
<b>Figura 29a:</b> Praça Osvaldo Luís da Silveira (2010).	114
<b>Figura 29b:</b> Praça Osvaldo Luis da Silveira (2010)	115
<b>Figura 30</b> – Ovo de <i>Hymenolepis</i> spp.	116
.	
<b>Figura 31</b> – Ovo de <i>Ascaris</i> spp.	116
<b>Figura 32</b> – Ovo de <i>Toxocara</i> spp.	117
<b>Figura 33</b> – Ovo de Ancilostomídeo.	117
<b>Figura 34</b> – Ovo de <i>Trichuris</i> spp.	118
<b>Figura 35</b> – Ovo de <i>Capillaria</i> spp.	118

<b>Figura 36</b> – Ovo de <i>Enterobius</i> spp.	119
<b>Figura 37</b> – Larva de nematódeos.	119
<b>Figura 38</b> – Cisto de <i>Balantidium coli</i> .	120
<b>Figura 39</b> – Cisto de <i>Entamoeba</i> spp.	120
<b>Figura 40</b> – Histograma da frequência (%) de ovos férteis recuperados, nas praças públicas da região na zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.	121
<b>Figura 41</b> – Histograma da frequência (%) de ovos inférteis recuperados, nas praças públicas na região da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.	122
<b>Figura 42</b> – Histograma da frequência (%) de cistos de protozoários recuperados, nas praças públicas na região da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.	123
<b>Figura 43</b> – Histograma da frequência (%) de larvas de nematódeos recuperados, nas praças públicas na região da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.	124

## **LISTA DE SIGLAS**

**ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas

**CDC** – Center for Disease Control and Prevention

**IBGE** – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

**SANEPAR** – Companhia de Saneamento do Paraná

**SEADE** – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

**OMS** – Organização Mundial de Saúde

**OPAS** – Organização Pan Americana da Saúde



## I. INTRODUÇÃO

### **1.1 DESIGUALDADE SOCIAL, SAÚDE E MEIO AMBIENTE**

O Brasil é um país que possui uma riqueza natural exuberante, comporta em seu território tesouros que não são encontrados em qualquer lugar como espécimes dos mais variados tipos, solo fértil, água potável, clima excelente, enfim, um cenário propício a condições de vida saudáveis para todas as pessoas.

No entanto, este país apresenta um dos maiores índices de desigualdade social do mundo e, por conseguinte elevados números de doenças denominadas de “Terceiro Mundo”. As condições precárias de moradia, de saneamento básico inadequado ou inexistente, de higiene pessoal ineficiente, de baixo nível de escolaridade, de ausência de educação sanitária; são as principais condições que expõem o homem a desenvolver essas doenças (ANARUMA, 2002a; TRAUB *et al.*, 2004; LINDOSO *et al.*, 2009; NEVES & MASSARA, 2009).

De acordo com a ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE – OMS (1963), a influência da pobreza nas condições de saúde de uma população está relacionada de uma forma cíclica; isto é, a baixa produção está vinculada com salários baixos que levam a uma alimentação deficiente,

educação insuficiente e qualidade de vida precária. Este processo gera doenças tais como: doenças infecciosas causadas por parasitas, bactérias e vírus; desnutrição e anemias, que são de uma maneira geral pouco assistidas pelas autoridades competentes e a medicina preventiva. Tais fatores fazem com que o quadro de doenças perdure e a energia humana para o desempenho no trabalho seja insuficiente. Desta maneira, o ciclo pobreza *versus* saúde encerra-se e se mantém, como representado na Figura 1, segundo NEVES (2003).

**Figura 1** – Ciclo pobreza *versus* saúde.



**Extraído de:** NEVES (2003).

O meio ambiente pode ser um importante veiculador de doenças tanto para os seres humanos como também para os animais, pois ele pode oferecer condições necessárias para que haja manutenção de ciclos parasitários.

O solo pode ser responsável pela transmissão de inúmeras zoonoses, principalmente quando o local é compartilhado por animais e pessoas, como é o caso de parques e praças públicas. O acesso de cães e gatos a esses locais é comum, para eliminação das fezes, tornando alta a probabilidade de contaminação do solo por ovos e larvas de helmintos (MORO *et al.*, 2008).

Segundo VINHA (1965), o solo, com relação aos helmintos parasitas, se comporta como se fosse um hospedeiro intermediário. O solo recebe fezes ou água contaminada por parasitas em estágios não-infectantes, oferece-lhes condições para o desenvolvimento, os protege durante certo tempo na fase infectante para, posteriormente, transmiti-lo ao homem.

Estas são algumas das razões pelas quais programas de Saúde Pública em países emergentes são necessários, pois buscam o estudo dos problemas que condicionam a saúde dos indivíduos levando em consideração o meio ambiente, bem como o emprego de soluções, tanto do ponto de vista do tratamento dos indivíduos atingidos, como no uso de medidas sanitárias que impeçam o contágio (FERREIRA, 1990).

## **1.2 RELAÇÃO PARASITA – HOSPEDEIRO**

Na natureza, existe um inter-relacionamento fundamental para a manutenção da vida. De acordo com NEVES (2003), é possível afirmar que nenhum ser vivo é capaz de sobreviver e reproduzir-se independentemente de outro. Entretanto, esse relacionamento varia muito entre as diversas espécies.

Dentre as relações existentes entre os seres vivos destaca-se a relação parasita – hospedeiro ou parasitismo, que provavelmente ocorreu quando na evolução de uma associação um organismo menor se sentiu beneficiado por outro, quer pela proteção que recebia deste ou pela obtenção de nutrientes. Esta evolução, que se traduziu em certas adaptações, tornou o invasor (parasito) cada vez mais dependente do outro ser vivo, de tal maneira que sua sobrevivência fora do hospedeiro tornou-se impossível.

Vale ressaltar que a relação parasita – hospedeiro, como também as outras associações encontradas na natureza não são estáticas. Pelo contrário, é o resultado de uma evolução dinâmica onde patógenos e hospedeiros estão em permanente e contínuo processo de adaptação. De um lado, o parasita buscando explorar e se adaptar ao hospedeiro. Do outro, o hospedeiro desenvolvendo respostas que visam defender-se do invasor. Há uma adaptação de cada um, tendendo ao equilíbrio, cuja estabilidade jamais é alcançada, salvo como etapas sucessivas em demandas de novos e contínuos equilíbrios (REY, 2009).

Dentre os mecanismos desenvolvidos pelos agentes parasitários para a manutenção do seu ciclo biológico e, por conseguinte, da sua sobrevivência, os geohelminthos são aqueles que cumprem no solo parte essencial de seu desenvolvimento biológico; ou seja, processam necessariamente fases de seus ciclos de vida (FORATTINI, 2004).

### **1.3 GEOHELMINTOS**

A maioria das infecções causadas por geohelminthos ocorre na África subsaariana, nas Américas, China e leste da Ásia. Estimativas recentes da OMS (2009), sugerem que *Ascaris lumbricoides* infecta mais de um bilhão de pessoas, enquanto *Trichuris trichiura* 795 milhões e *Ancylostoma duodenale* e *Necator americanus* 740 milhões.

Os helmintos transmitidos pelo solo produzem um grande número de sintomas que incluem: manifestações intestinais (diarréia, dor abdominal), fraqueza e mal estar geral, que podem afetar o trabalho, a capacidade de aprendizagem e o crescimento. Os Ancilostomídeos causam perda sanguínea intestinal crônica que resulta em anemia. Assim, as doenças transmitidas através do solo são consideradas como um dos mais sérios problemas de saúde pública em virtude dos efeitos que causam na população, alta prevalência e distribuição praticamente mundial (CORRÊA, 1995, FERREIRA, 1976).

De uma maneira geral, os ovos dos geohelminthos necessitam de um ambiente propício: boa oxigenação, alta umidade (>90%) e temperatura entre 20°C e 30°C. Essas condições são indispensáveis para que se processe a embriogênese, a formação da larva, e em alguns casos, a eclosão da larva no meio ambiente (REY, 2008).

Os ovos dos parasitos atingem o solo através de dejetos humanos ou de animais infectados. Assim, após a maturação, podem atingir o hospedeiro por meio da ingestão dos ovos ou através da penetração por via cutânea. Dentre as espécies que infectam o homem destacam-se os geohelminthos: *Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura*, *Ancylostoma duodenale*, *Necator americanus* e *Strongyloides stercoralis* (ANARUMA, 2002a).

#### **1.4 ZOONOSES**

O parasitismo em animais vem despertando crescente interesse, frente à associação restrita e íntima entre o homem e os animais e sua consequência em saúde pública. Dentre os animais domésticos, cães e gatos são importantes fontes de risco à saúde do homem, pelas doenças que podem ser transmitidas, quer sejam por parasitas, bactérias ou fungos (VASCONCELOS, 2006).

Segundo FORATTINI (2004), entende-se que a extensa e profunda alteração ambiental, causada pelo urbanismo, faz com que várias espécies, para sobreviver, tenham de se confrontar com amplo leque de novas

condições. Assim, o ambiente urbano converte-se em habitat de ampla variedade de espécies, que se desenvolvem em coexistência com o homem e a despeito da vontade deste. A esses animais dá-se o nome de domiciliados ou sinantrópicos. Essa atuação humana em larga escala representa a criação de “*nichos artificiais*”, a serem preenchidos por agentes infecciosos. Em decorrência, estabelecem-se e desenvolvem-se “*focos artificiais*” de doenças transmissíveis que podem alcançar o nível de problemas de saúde pública.

A contaminação por parasitas no solo de parques, praças públicas abertas, terrenos abandonados e caixas de areia destinadas à recreação por animais como cães, gatos, pombos, pardais e outros, faz com que esses locais sejam considerados como potenciais de risco da população humana para adquirir doenças infecciosas, entre elas as zoonoses. As crianças de um a cinco anos de idade são as mais susceptíveis a contraírem estas doenças devido ao contato direto com o solo contaminado por parasitas de animais, que podem ser ingeridos acidentalmente ou ainda por hábitos geofágicos (OGE & OGE, 2000; ANARUMA, 2002a; ANARUMA *et al.*, 2002b; FRANZCO, 2003; LEITE, 2004).

#### 1.4.1 Síndrome da *Larva Migrans*

A *Larva migrans* é uma síndrome clínica ocasionada pela migração em tecidos humanos de larvas de nematóides de animais inferiores. No homem e outros hospedeiros não naturais (paratênicos) estas larvas permanecem imaturas e não chegam a completar seu ciclo biológico, permanecendo migrando sob a pele ou nas vísceras, caracterizando a *Larva migrans* cutânea (LMC) e visceral (LMV) (LESCANO & CHIEFFI, 2006).

##### 1.4.1.1. Síndrome da *Larva migrans* cutânea

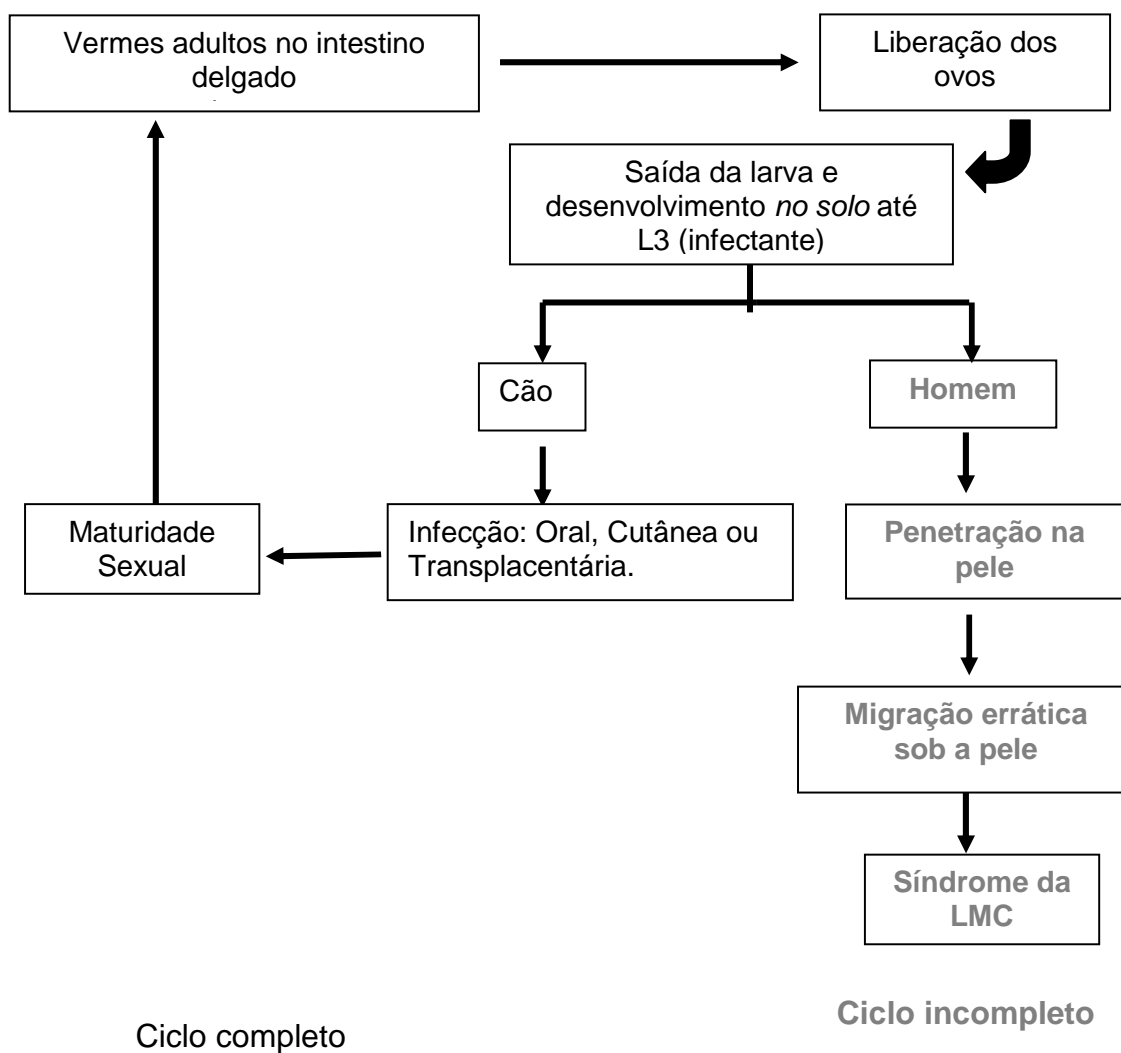
A Síndrome da *Larva migrans* Cutânea (SLMC) foi primeiramente descrita por KIRBY-SMITH *et al.* em 1926 quando observaram “erupções rastejantes” na pele de pacientes da cidade de Jacksonville (Flórida) causadas por larvas de nematódeos. Denominada popularmente como “bicho geográfico”, dermatite serpiginosa ou dermatite pruriginosa, esta infecção pode ser causada por *Ancylostoma caninum* ou por *Ancylostoma braziliense*, parasitos comuns do intestino delgado de cães e gatos (BEAVER, 1958).

Os animais apresentam o parasita adulto e por isso eliminam através das fezes grande quantidade de ovos que, quando no meio exterior, completam o seu ciclo biológico. Se essas larvas infectarem um cão ou gato, completarão o ciclo, transformando-se em formas adultas. Se estas larvas atingirem os humanos, não completarão o ciclo evolutivo, permanecerão



erraticamente migrando sob a pele, como mostra a Figura 2 (PESSOA, 1988; REY, 2008).

**Figura 2** – Síndrome da Larva *migrans* cutânea – SLMC. Vias de desenvolvimento do *Ancylostoma* spp. no cão e no homem. No cão (em preto – ciclo completo) e no homem (cinza – ciclo incompleto).



#### 1.4.1.2. Síndrome da *Larva migrans* visceral

Inicialmente descrita por BEAVER *et al.*, em 1952, a Síndrome da *Larva migrans* Visceral (SLMV) é caracterizada pela migração prolongada de larvas de nematódeos de animais em vísceras humanas. Os agentes mais frequentemente associados à SLMV são os ascarídeos de cães e gatos do gênero *Toxocara*, entre eles, *Toxocara canis*, *Toxocara cati* (LESCANO & CHIEFFI, 2006).

A frequência da infecção humana por *T. canis* é, não raro, subestimada em virtude da dificuldade de detecção das larvas nos tecidos e da inespecificidade dos sinais clínicos (QUEIROZ *et al.*, 2006a).

Os órgãos usualmente atingidos são: fígado, pulmões, sistema nervoso central, coração, linfonodos e quando as larvas atingem os olhos dão origem à Síndrome da *Larva migrans* ocular (SLMO) (ZINKHAN, 1978; STEWART *et al.*, 2005; REY, 2002).

De acordo com SCHANTZ & GLICKMAN (1983) uma única fêmea de *T. canis* pode produzir até 200.000 ovos por dia, como a carga parasitária no animal infectado pode alcançar até várias centenas de parasitas, esses hospedeiros podem contaminar o ambiente com milhões de ovos diariamente. Esses ovos, que saem nas fezes, não são infectantes imediatamente requerem obrigatoriamente para tal um período no solo. A duração do desenvolvimento larval dentro do ovo até seu estágio infectante varia de acordo com a temperatura e umidade relativa. Em

um ambiente com temperaturas de 15°C a 35° C a maioria dos ovos de *Toxocara* se tornam infectantes em um período de duas a cinco semanas, as temperatura maiores de 35° C provocam uma rápida desintegração dos ovos e em temperatura menores de 15° C não ocorre o desenvolvimento larval.

Além disso, os ovos de *T. canis* são extremamente resistentes aos agentes químicos e climáticos e é suspeita de que eles possam sobreviver em um ambiente externo adequado por cerca de seis anos (LESCANO *et al.* 1998).

No ciclo de vida do *Toxocara canis* no cão, a infecção nos animais pode ocorrer das seguintes formas: 1) ingestão de ovos infectantes; 2) ingestão de tecidos de hospedeiros paratênicos que contêm larvas; 3) migração transplacentária de larvas da fêmea prenhe a seus fetos; 4) passagem transmamária das larvas contidas no leite da fêmea lactante; 5) ingestão de larvas de 3º estágio ou de adultos imaturos contidos no vômito ou nas fezes dos cachorros.

Quando os animais ingerem os ovos infectados, estes se incubam no estômago e intestino delgado; entram na linfa e vasos sanguíneos e chegam até o fígado para depois migrarem através dos canais vasculares até o coração e pulmões. Uma vez nos pulmões as larvas chegam ao seu desenvolvimento máximo de três a cinco dias depois de contraída a infecção. Algumas larvas passam através dos bronquíolos até a traquéia e faringe onde são deglutidas, essas larvas que realizam a migração traqueal

sofrem duas mudas adicionais e completam seu desenvolvimento a vermes adultos no intestino delgado; de quatro a cinco semanas após contraída a infecção podem ser encontrados ovos nas fezes dos animais.

Há também situações em que outras larvas que chegam aos pulmões não passam pela traquéia, mas entram na veia pulmonar e se distribuem pelo sistema circulatório a todo o corpo; migram para os tecidos somáticos, principalmente: pulmões, fígado, rins e músculos, como mostra a Figura 3.

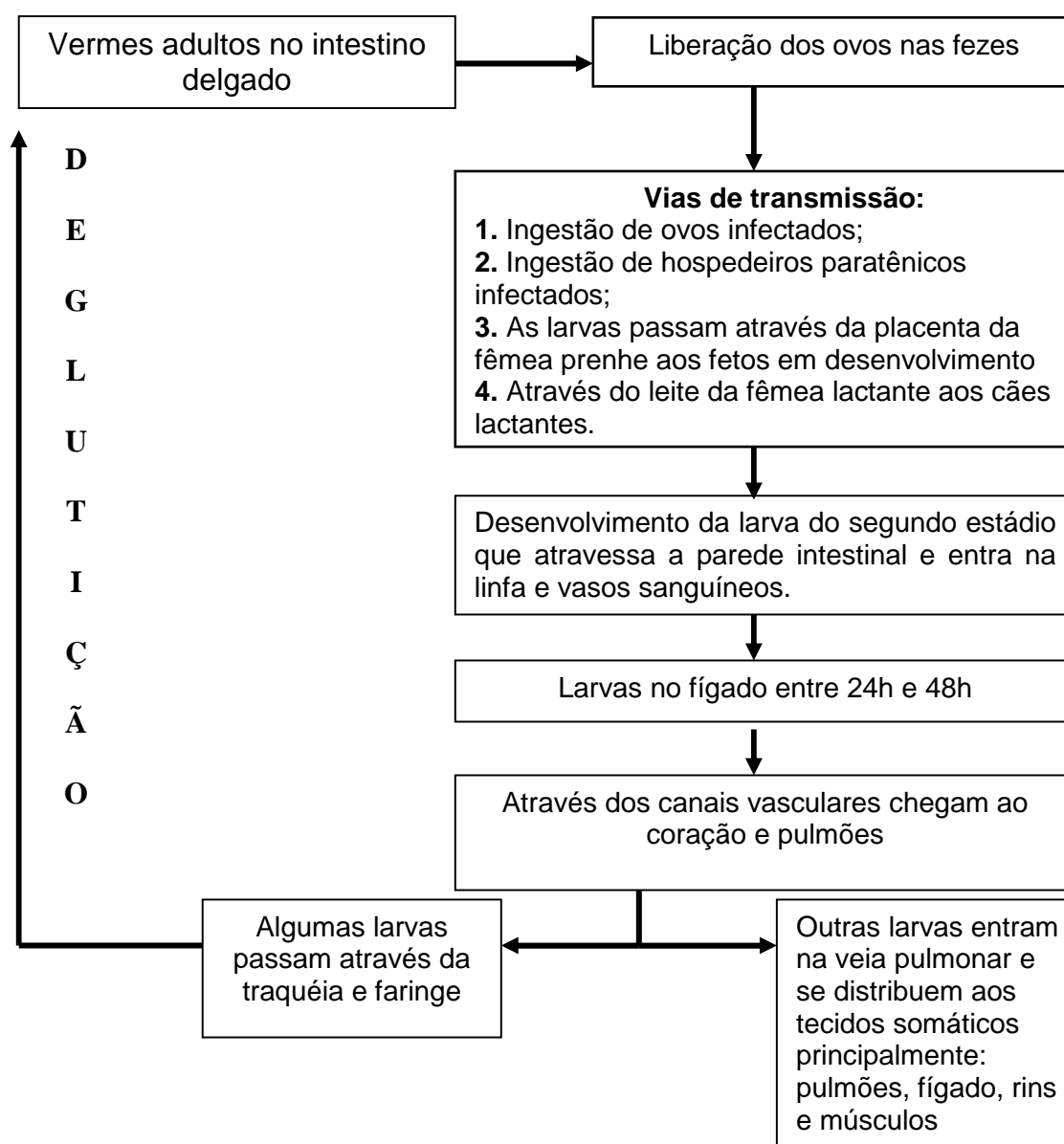
A infecção na fêmea pode ter ocorrido durante o período de gestação ou ainda ter sido adquirida antes da gravidez. Durante a gestação, as larvas migram através da placenta da fêmea até os fetos caracterizando a transmissão transplacentária. Nos fetos as larvas ficam no fígado até o nascimento quando passam para os pulmões, migram para a traquéia e maduram no intestino, na quarta semana de vida podem aparecer ovos nas fezes (SCHANTZ & GLICKMAN, 1983; OVERGAAUW, 1997).

A migração transplacentária das larvas não acontece nos gatos, nesses a principal transmissão ocorre por transmissão transmamária, este tipo de transmissão é menos importante nos cães (MAGNAVAL, 2001).

A infecção por *Toxocara canis* em cães ocorre através da ingestão de larvas nos músculos de animais paratênicos contaminados, tais como: minhocas, ratos, ratazanas, frangos, pombos, ovinos e suínos. Quanto à infecção por *Toxocara cati* os principais animais paratênicos envolvidos são as baratas e aves infectadas pelo parasita. (SCHANTZ & GLICKMAN, 1983; PESSOA, 1988; NEVES, 2003).

A toxocaríase tem sido apontada como importante zoonose em países desenvolvidos e em desenvolvimento. Esta patologia é considerada como a mais prevalente helmintíase em países industrializados. Apesar de sua importância, a toxocaríase é pouco reconhecida como um problema de saúde pública, e seu diagnóstico em humanos têm sido feito de maneira escassa, especialmente em locais que favorecem o desenvolvimento de *Toxocara* spp (MAGNAVAL *et al.* 2001; LUZ, 2001; HABLUETZEL, 2003; DIAS, 2007).

**Figura 3** – Ciclo biológico de *Toxocara canis* no cão.



## **1.5 REVISÃO DE LITERATURA**

Diversos estudos apontam que parques, praças públicas, playgrounds, caixas de areia, jardins, campos, clubes, praias, calçadas, ruas e terrenos abandonados utilizados como área de recreação, que são frequentados por animais, como cães e gatos, são locais de risco para a população humana adquirir doenças infecciosas, entre elas algumas zoonoses (MIZGAJSKA, 2001; MERCADO *et al.*, 2004; CÁCERES *et al.*, 2005; GUREL *et al.*, 2005; MORO *et al.*, 2008; MAIKAI *et al.*, 2008).

A população infantil corresponde ao grupo mais exposto a essas doenças, pois são as mais expostas ao solo contaminado quando estão em atividades recreativas, geralmente têm maior contato com cães, principalmente filhotes, além de muitas apresentarem distúrbios de perversão do apetite como a geofagia e a onicofagia (hábito de roer unhas) que facilitam a ingestão de ovos de diversos parasitas transmitidos através do solo (GLICKMAN & SCHANTZ, 1981; CAPUANO & ROCHA, 2005; CHIODO *et al.*, 2006; MOTAZEDIAN *et al.*, 2006; GAWOR *et al.*, 2008).

No Quadro 1, são apresentados resultados de prevalência, tipo de material estudado e as respectivas técnicas de alguns trabalhos sobre a contaminação do solo por ovos de helmintos realizados em diferentes localidades do Brasil.

**Quadro 1** – Contaminação por ovos de parasitas em solos e material fecal de parques públicos, em localidades brasileiras, no período de 1976 a 2009.

Referência (ano)	Local	Prevalência (%)	Número e tipo de amostra	Técnica
CHIEFFI & MULLER (1976)	Londrina, PR	60,0% (1*)	15 praças e terrenos baldios (solo)	Flutuação dos ovos em solução de dicromato de sódio e solução de sulfato de zinco a 33%
ALCANTARA (1989)	Salvador – BA	24,8% (1)	23 áreas (solo e fezes de cães)	Centrífugo – flutuação
COSTA-CRUZ <i>et al.</i> (1994)	Uberlândia – MG	23,0% (1)	39 praças (solo)	Flutuação em solução saturada de cloreto de sódio e solução saturada de sulfato de magnésio com 5% de iodeto de potássio
SANTARÉM <i>et al.</i> (1998)	Botucatu – SP	17,5% (1)	10 praças (solo)	Flutuação em solução decinormal de hidróxido de sódio
ARAÚJO <i>et al.</i> (1999)	Campo Grande – MS	10,8 % (1) 56,8 % (2*) 9,5% (1 e 2)	74 praças (fezes de cães)	Flutuação em solução saturada de açúcar e a técnica de sedimentação simples
COELHO <i>et al.</i> (2001)	Sorocaba – SP	53,3% (1)	30 praças (solo)	Solução saturada de sulfeto de magnésio com iodeto de potássio a 5%

“continua”

<b>Referência (ano)</b> <i>“continuação”</i>	<b>Local</b>	<b>Prevalência (%)</b>	<b>Número e tipo de amostra</b>	<b>Técnica</b>
ALVES <i>et al.</i> (2005)	Lavras – MG	17,4 % (1) 69,6% (2)	23 praças (solo)	Centrífugo – Flutuação com solução de nitrato de sódio, dicromato de sódio e Sheather e o método de Baermann
CASTRO <i>et al.</i> (2005)	Praia Grande – SP	1,0% (1) 46% (2)	257 amostras canteiros da orla marítima (fezes de cães)	Flutuação em solução saturada de cloreto de sódio
GUIMARÃES <i>et al.</i> (2005)	Lavras - MG	69,6 % (1 e/ou 2) em praças 57,1 % (1 e/ou 2) em clubes 55,6 % (1 e/ou 2) em creches	23 praças, 18 escolas e 7 clubes (solo)	Centrífugo – flutuação e solução saturada de açúcar, dicromato de sódio ou nitrato. Método de Baermann
CAPUANO & ROCHA (2006)	Ribeirão Preto – SP	24,2% (1) 41,7% (2) 15,7% (4) 10,2% (5*) 3,3% (6*)	78 praças ( <i>pool</i> de material fecal canino)	Sedimentação espontânea
DIAS (2007)	Mirante do Paranapanema	76,9% (1)	13 praças (solo)	Centrífugo – Flutuação em nitrato de sódio
OLIVEIRA <i>et al.</i> (2007)	Santa Maria – RS	30,0% (1 e/ou 2)	10 praças infantis em creches (solo)	Técnica de Faust e Técnica de Baermann
FRANCISCO <i>et al.</i> (2008)	Anápolis – GO	7,6% (1) 47,0% (2) 15,2 (7*)	66 praças (amostras de cães e gatos)	Flutuação em solução saturada de cloreto de sódio e o Método de Rugai

*“continua”*



Referência (ano)	Local	Prevalência (%)	Número e tipo de amostra	Técnica
"continuação"				
MORO <i>et al.</i> (2008)	Uruguaiana e Itaqui – RS	44,4%(2)	12 áreas de lazer (amostras fecais)	Solução saturada de cloreto de sódio
SANTARÉM <i>et al.</i> (2008)	Pontal de Paranapa Nema	29,0% (1)	31 lotes (solo do peridomicílio)	Centrifugo- flutuação em solução de nitrato de sódio
NEVES & MASSARA (2009)	Caratinga – MG	89,6% (1 e/ou 8*)	6 áreas comunitárias (solo)	Sedimentação espontânea e a Técnica de Faust

\* 1 – *Toxocara* spp (ovos) 2 – Ancilostomídeo (ovos); 3 – *Ascaris* spp; 4 – *Trichuris* spp (ovos); 5 – *Giardia* (cistos); 6 – *Isoospora* (cistos); 7- Larvas de *Ancylostoma* spp; 8 – *Entamoeba* spp (cistos).

Outros estudos demonstraram a contaminação de localidades públicas por ovos de helmintos em várias partes do mundo, como demonstrado no Quadro 2.

**Quadro 2** – Contaminação por ovos de parasitas em solos e material fecal de parques públicos, em países, no período de 2000 a 2008.

<b>Referência (Ano)</b>	<b>Cidade /País</b>	<b>Prevalência (%)</b>	<b>Número e tipo de Amostras</b>	<b>Técnica utilizada</b>
FONROUGE <i>et al.</i> (2000)	La Plata – Argentina	13,2% (1*)	22 parques públicos (solo)	Flotação em solução saturada de açúcar
GIACOMETTI <i>et al.</i> (2000)	Ancona – Itália	63,6% (1)	22 parques (solo)	Método de flotação em solução de sulfato de zinco
ALONSO <i>et al.</i> (2001)	Resistência – Argentina	20,0% parque público (1) 5,9% caixas de areia (1) 2,4% conjuntos habitacionais (1)	5 parques públicos 17 caixas de areia 124 conjuntos habitacionais (solo)	Método de Centrífugo – Flutuação
MIZGAJSKA (2001)	Poznán – Polônia	38,0 – 53,0% (1)	–	–
WIWANITKIT & WAENLOR (2004)	Bangkok – Tailândia	5,7% (1)	175 amostras parques públicos (solo)	Método de UGA & KATAOKA
MATSUO & NAKASHIO (2005)	Sapporo – Japão	7,5% (1) 1,0% (3*)	107 parques públicos (caixas de areia)	Método de UGA & KATAOKA e solução sucrose (d=1,27)
OZKAYHAN (2006)	Kirikkale – Turquia	62,5% (1) 1,5% (4*) 1,0% (5*) 0,2 (6*)	8 parques (solo)	Método de Centrífugo – Flutuação em solução de sulfato de zinco

“continua”

Referência (Ano)	Cidade /País	Prevalência (%)	Número e tipo de Amostras	Técnica
"continuação"				
MOTAZEDIAN <i>et al.</i> (2006)	Shiraz – Irã	6,3% (7*) 3,6% (8*) 2,6% (9*) 1,8 (10*)	26 praças (solo)	Método de Centrifugo – Flutuação em solução de sulfato de zinco
DEVERA <i>et al.</i> (2008)	Cidade de Bolívar (Venezuela)	28,8% (1) 1,3% (2) 1,3% (11*) 57,5 (12*)	25 praças (solo)	Técnica de sedimentação espontânea e flotação em solução salina saturada
FILLAUX <i>et al.</i> (2007)	Patagônia – Argentina	35,1 (1)	114 peridomicílio (solo)	Centrifugo flotação de Sheather
POLO-TÉRAN <i>et al.</i> (2007)	Suba – Bogotá	94,2% (1, 2, 4, 6, 9, 13*, 14* e 15*)	49 parques públicos (solo)	Sedimentação inicial e posterior flotação em solução saturada de açúcar
GAWOR <i>et al.</i> (2008)	Área Rural e Urbana da região central da Polônia	Área Rural: 27,5% (1) Área Urbana: 21,1% (1)	194 locais (solo)	Flotação pela solução saturada de sulfato de zinco
MAIKAI <i>et al.</i> (2008)	Kaduna – Nigéria	62,0% (1, 2, 5, 10, 11, 14, 16* e 17*)	114 parques (solo)	Método de UGA & KATAOKA e solução sucrose (d=1,27)

\*: 1 – *Toxocara* spp (ovos); 2 – Ancilostomídeo (ovos); 3 – *Capillaria* spp; 4 – *Toxascaris leonina* (ovos); 5 – *Taenia* spp (ovos); 6 – *Isospora* spp (oocistos); 7 – *Toxocara cati* (ovos); 8 – Coccídios (oocistos); 9 – Larvas de *Strongyloides stercoralis*; 10 – *Ascaris lumbricoides*; 11 – *Trichuris trichiura* (ovos); 12 – Larvas de nematódeos; 13 – *Sarcocystis* spp; 14 – *Dipylidium* spp; 15 – *Spirocerca* spp; 16 – *Ascaridia* spp; 17 – *Echinococcus* spp.

## **1.6 HIPÓTESES**

As análises parasitológicas em localidades públicas no Estado de São Paulo têm ocorrido mais especificamente com parasitas com potencial zoonótico, há poucas informações a respeito da contaminação em ambientes públicos por parasitas geohelmintos que podem potencialmente infectar o solo e transmitir infecções humanas (TRAUB *et al.*, 2004; GAMBOA *et al.*, 2009).

A área de estudo do presente trabalho está localizada na região da zona leste da cidade de São Paulo, periferia da capital. Um estudo em parceria do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e a Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados (SEADE) de 2000 demonstraram que estes distritos apresentam em comparação com o Estado de São Paulo maiores índices de vulnerabilidade social.

Este índice aponta as situações de maior ou menor vulnerabilidade às quais a população se encontra exposta, a partir de um gradiente das condições socioeconômicas e do perfil demográfico. Revela que cerca de 20% da população da região de São Mateus encontram-se em alta ou muito alta vulnerabilidade social e a região de São Miguel Paulista apresenta cerca de 21,5% que estão entre os que apresentam alta ou muito alta vulnerabilidade social. Na cidade de São Paulo a população com índice de vulnerabilidade social alta ou muito alta é de 12,9% (IBGE – SEADE, 2000).

Pesquisas quanto à presença de helmintos transmitidos pelo solo na periferia da capital de São Paulo se fazem necessárias, haja vista as

condições sócio-econômicas que existem e a maior exposição dessas pessoas a adquirirem essas infecções.

A ocorrência de variação sazonal na contaminação do solo por ovos de geohelmintos foi abordada por diversos autores, em regiões e situações diferentes. No Brasil CHIEFFI & MULLER (1978); CASEIRO (1996) encontraram padrões semelhantes de contaminação do solo por ovos de *Toxocara canis*, caracterizados por ocorrência de duas ocasiões, ao longo do ano, em que houve maior frequência de ovos viáveis de *Toxocara canis* nas amostras examinadas (QUEIROZ, 2006a).

SHIMIZU (1993) no Japão e SALINAS *et al.* (2001) no Chile observaram ocorrência de períodos com maior contaminação do solo por ovos de *Toxocara canis* e sugerem que tal fato esteja relacionado com fatores climáticos.

## **II. OBJETIVO**

Este projeto tem por objetivo geral realizar uma avaliação parasitológica de solo de parques públicos na região da zona leste da cidade de São Paulo – SP durante o período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

**2.1.1.** Analisar qualitativamente as formas parasitárias como cistos de protozoários, ovos e larvas de helmintos nas amostras de solo (num total de dez praças).

**2.1.2.** Analisar quantitativamente as formas parasitárias nas amostras de solo quanto à sua distribuição espacial e temporal e determinar a influência da variação sazonal na contaminação do solo.

### III. MATERIAIS E MÉTODOS

#### 3.1 DADOS DEMOGRÁFICOS DAS ÁREAS DE ESTUDO

O estudo foi realizado nos bairros de São Miguel Paulista e São Mateus, localizados na zona leste da cidade de São Paulo, periferia da capital paulista (23° 32' 52" S 46° 38' 09" O) Figura 4 e 5. Essas duas localidades perfazem uma área de 70,14 Km<sup>2</sup>, com uma população estimada de 846.843 habitantes, em 2008, e densidade demográfica de 13,37 habitantes por Km<sup>2</sup> (dados da Prefeitura de São Paulo - 2010).

**Figura 4** – Localização do Estado de São Paulo destaque para a região da zona leste da capital.



[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SaoPaulou\\_Municip\\_SaoPaulo.svg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SaoPaulou_Municip_SaoPaulo.svg) (2010).

**Figura 5** – Zona Leste da cidade de São Paulo com as áreas do estudo assinaladas.



[http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SaoPaulou\\_MunicipSaoPaulo.svg](http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:SaoPaulou_MunicipSaoPaulo.svg) (2010).

### **3.2 ÁREAS DE ESTUDO**

A região de São Miguel Paulista é constituída de três subdistritos: Vila Jacuí, São Miguel e Jardim Helena, os quais possuem 67 praças públicas e canteiros-centrais, 7 canteiros, 1 jardim, 1 jardineira, 1 parque, com aproximadamente 400 mil m<sup>2</sup> de áreas verdes. A região de São Mateus é



composta por três subdistritos: São Mateus, São Rafael e Iguatemi, que juntos contêm 101 praças, 83 áreas verdes e 28 canteiros viários Figuras 6 e 7.

**Figura 6** – Área de estudo do bairro de São Miguel Paulista com respectivos subdistritos.



Fonte: <http://portal.prefeitura.sp.gov.br/subprefeituras/spmp/mapas/> (2010).

**Figura 7** – Área de estudo do bairro de São Mateus com respectivos subdistritos.



Fonte: <http://portal.prefeitura.sp.gov.br/subprefeituras/spsm/mapas/> (2010).

### **3.3 CRITÉRIOS DE SELEÇÃO**

Foram selecionadas através de sorteio cinco praças públicas de cada região, a característica comum dessas localidades foi a presença de parque infantil e as visitas freqüentes de pessoas e animais domiciliados e/ou errantes.

Na região de São Miguel Paulista no subdistrito de Vila Jacuí foram duas praças públicas sorteadas (Praça Guanambi e Praça Cristã), no subdistrito de São Miguel foram duas as praças sorteadas (Praça Fortunato da Silveira e Praça Rainha das Avencas) e no subdistrito de Jardim Helena uma praça sorteada (Praça Almíscar).

Na região de São Mateus no subdistrito de São Mateus foram duas praças sorteadas (Praça Felisberto Fernandes da Silva e Osvaldo Luiz da Silveira), no subdistrito de São Rafael foram sorteadas duas praças (Praça Ibiracatu e Praça Miguel Ramos de Moura) e no subdistrito de Iguatemi uma praça sorteada (Praça Iguatemi).

### **3.4 PONTOS DE AMOSTRAGEM**

As amostras foram colhidas por conveniência, ou seja, onde ocorria maior permanência das crianças ou pessoas como os parques infantis e locais destinados à alimentação pública concomitantemente com o acesso livre de animais.

### **3.5 PLANO DE AMOSTRAGEM**

As coleta das amostras do solo foram realizadas ao longo de um ano, de outubro de 2008 a setembro de 2009, nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, com intercalação dos meses entre elas, o que resultou em 6 meses de coleta para cada região, como mostra o Quadro 3.

**Quadro 3** – Disposição dos meses das coletas realizadas nos bairros de São Miguel Paulista e São Mateus, na zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

<b>Período</b>	<b>São Miguel Paulista</b>	<b>São Mateus</b>
Out/08	X	
Nov/08		X
Dez/08	X	
Jan/09		X
Fev/09	X	
Mar/09		X
Abr/09	X	
Mai/09		X
Jun/09	X	
Jul/09		X
Ago/09	X	
Set/09		X

### **3.6 COLETA DAS AMOSTRAS**

No período foram estudadas 10 localidades públicas, sendo cinco praças públicas de cada região. De cada praça foram coletadas cinco amostras de solo de pontos diferentes, totalizando 25 amostras

coletadas/mês. De cada amostra, foram confeccionadas seis lâminas, o que resultou na leitura de 150 lâminas por mês. O total de lâminas analisadas no período foi de 1800 lâminas.

O procedimento para a coleta foi o seguinte: aproximadamente 200 gramas de solo da superfície foram coletadas com o auxílio de uma pá de jardinagem. Estas amostras foram armazenadas e transportadas em sacos plásticos de primeiro uso devidamente identificados, que foram acondicionados em caixas de isopor com gelo reciclável para que permanecessem resfriados a 4°C (SANEPAR, 1998).

Para obtenção do volume final das amostras a serem analisadas, foi realizada a técnica de quarteamento descrita pela ABNT (NBR 10007). A técnica constituiu de um processo de mistura pelo qual uma amostra bruta é dividida em quatro partes iguais, sendo tomadas duas partes opostas entre si para constituir uma nova amostra e descartadas as partes restantes. As partes selecionadas são misturadas novamente e o processo de quarteamento é repetido até que se obtenha o volume desejado.

### **3.7 ANÁLISES DE LABORATÓRIO**

O presente trabalho foi realizado nos Laboratórios de Análises Biológicas e Laboratório Físico-Químico da Faculdade de Saúde Pública/USP e no Laboratório de Saneamento do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica/USP.

### **3.8 TÉCNICA LABORATORIAL**

A técnica empregada para identificação dos ovos e larvas de helmintos e de cistos de protozoários foi a de flutuação em solução saturada de cloreto de sódio (densidade =  $1.20\text{g/cm}^3$ ), com o auxílio da chave de classificação parasitológica (OMS, 1991).

Para a quantificação dos ovos de helmintos a técnica realizada foi a descrita por YANKO, (1987), modificada, e a técnica de peso seco e peso úmido.

#### 3.8.1 Técnica qualitativa

Para detecção e identificação dos organismos foram utilizados 10 gramas de cada amostra que foram misturados com 10 mL de solução tamponada (tampão fosfato) contendo surfactante (Tween 80) a 0,2%, e deixadas por 15 minutos. Acrescentou-se 100 mL de solução saturada de cloreto de sódio (aproximadamente 400 gramas de NaCl para 1 L de água destilada) por mais 15 minutos. Decorrido este tempo, retirou-se de cada cálice, com o auxílio de uma alça descartável, cinco amostras da suspensão, as quais foram colocadas em lâmina. Após acréscimo de 50  $\mu\text{L}$  de lugol, esta suspensão foi coberta com uma lamínula, procedendo-se a análise ao microscópio óptico. As identificações e caracterizações foram realizadas com o auxílio de chaves de classificação parasitológica (OMS, 1991).

### 3.8.2 Técnica quantitativa

Na pesquisa quantitativa dos ovos de helmintos, foi utilizado o método analítico descrito por YANKO (1987), modificado. Para tal, foram utilizadas 10 gramas de cada amostra que foram misturados com 10 mL de solução tamponada (tampão fosfato) contendo surfactante (Tween 80) a 0,2%, e deixadas por 15 minutos. Depois de transcorrido este período, à solução acrescentou-se 100 mL de solução saturada de cloreto de sódio (aproximadamente 400 gramas de NaCl para 1 L de água destilada) por mais 15 minutos. Decorrido este tempo, foram acrescentados 100 mL de água destilada ao material. Após um período de *overnight*, 50 mL do sedimento foi submetido à centrifugação a 1250 rpm por três minutos. Posteriormente, desprezou-se o sobrenadante e o sedimento foi ressuspendido com corante lugol. Desta suspensão, procedeu-se a contagem de 300  $\mu$ L do *pellet* (seis lâminas de 50  $\mu$ L cada), para a contagem de ovos ou larvas de helmintos.

O fluxograma da técnica qualitativa e quantitativa está demonstrado na Figura 8. Determinados os números de ovos em cada amostra, procedeu-se o cálculo utilizado por SOUZA (2005) para a determinação de ovos/grama de peso seco (ovos/grPS), segundo a fórmula:

$$\text{Ovos/g de peso seco} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de ovos} \times \text{volume final}}{\text{Volume examinado} \times \text{peso amostra} \times \% \text{ ST}} \times 100$$

Onde:

**Nº de ovos** = número de ovos encontrados na amostra;

**Volume final** = volume final da amostra;

**Volume examinado** = volume examinado da amostra em lâmina e lamínula;

**Peso da amostra** = peso da amostra utilizado;

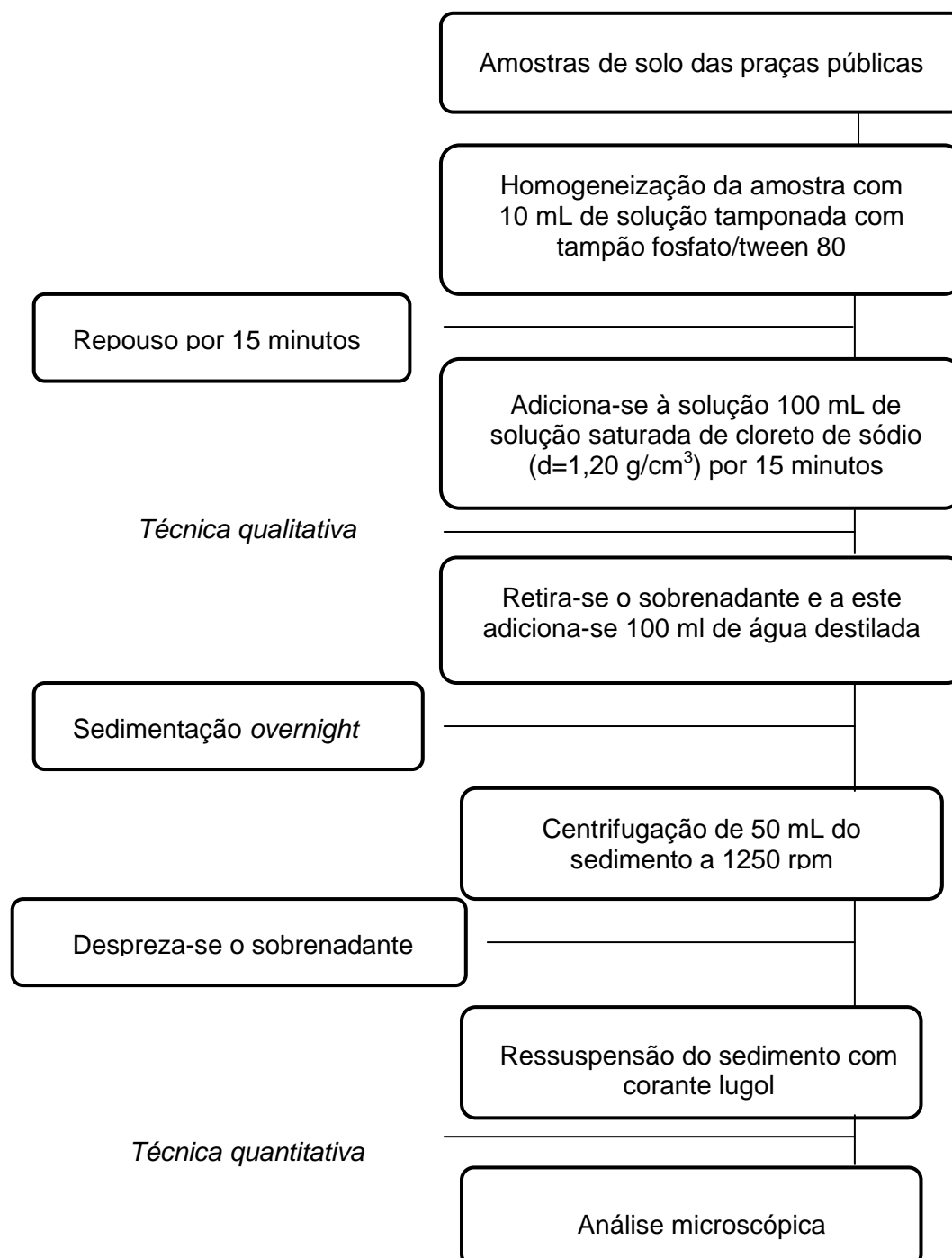
**%ST** = porcentagem de sólidos totais, determinada pela diferença de peso úmido e peso seco.

### 3.7.2.1 Técnica peso seco/peso úmido

Para a determinação da porcentagem de sólidos totais foi determinado, primeiramente, o peso da amostra no primeiro dia da coleta, ou seja, "*in natura*". Para tanto, 100 gramas destas amostras foram colocadas em cápsulas de porcelana e submetidas à pesagem inicial do material (ou peso total úmido); logo após a pesagem inicial este material permaneceu por um período de 24h em estufa a 100° C para evaporação da amostra. Após esse período, o material foi novamente submetido a uma pesagem final (peso total seco). Por diferença do peso total úmido e do peso total seco,

chegou-se ao percentual de material evaporado, denominado de porcentagem de sólidos totais (%ST).

**Figura 8** – Fluxograma das técnicas qualitativas e quantitativas realizadas para a determinação de parasitas em amostras ambientais, segundo Yanko 1987 (modificado).



**Fonte:** SANEPAR, 1998.



### **3.9 ANÁLISE DOS DADOS**

#### 3.9.1. Dados meteorológicos

Os dados sobre precipitação pluviométrica (pp), temperatura (°C), umidade (%) e velocidade do vento (m/s) foram concedidos pelo Laboratório de Hidrometeorologia do Instituto Atmosférico da USP.

### **3.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

A avaliação estatística do presente trabalho se deu em duas etapas: uma inicial exploratória, a fim de se conhecer as distribuições das variáveis avaliadas e suas grandezas; e, uma segunda, cujo objetivo foi estudar as associações e correlações estatísticas.

Inicialmente foi realizado o teste de normalidade de Kolgomorov Smirnov para avaliar a distribuição das variáveis de interesse Tabela 10 e 12 (Apêndice III). Foi utilizado o teste de Mann Whitney, para comparação de quantidade de ovos por regiões, e a regressão linear simples, para estudar a correlação entre as variáveis climáticas.

Foi aplicado o teste de correlação de Pearson, com o propósito de estudar a existência de correlação entre as variáveis climáticas Tabela 13 (Apêndice III). Dois modelos foram propostos (precipitação, temperatura e

vento) e (vento, umidade e temperatura), nos quais as variáveis foram analisadas em conjunto por regressão linear múltipla.

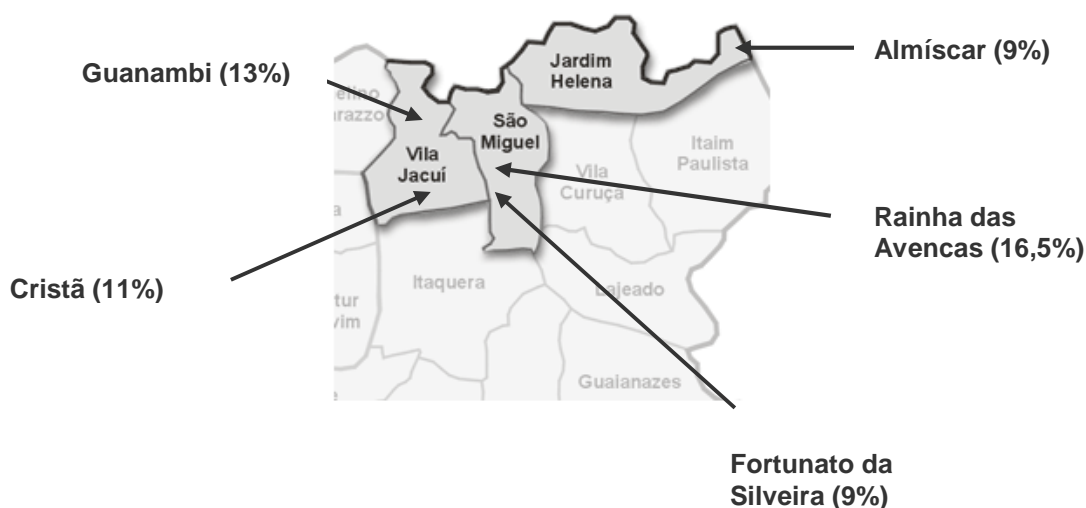
Todas as análises acima citadas foram desenvolvidas levando em consideração um intervalo de confiança (IC) de 95% e  $\alpha$  bidirecional 5%. Os softwares utilizados para a realização das mesmas foram o SPSS 13 (Statistical Package for the Social Sciences) e Excel 2007<sup>®</sup> (Microsoft Office).

## IV – RESULTADOS

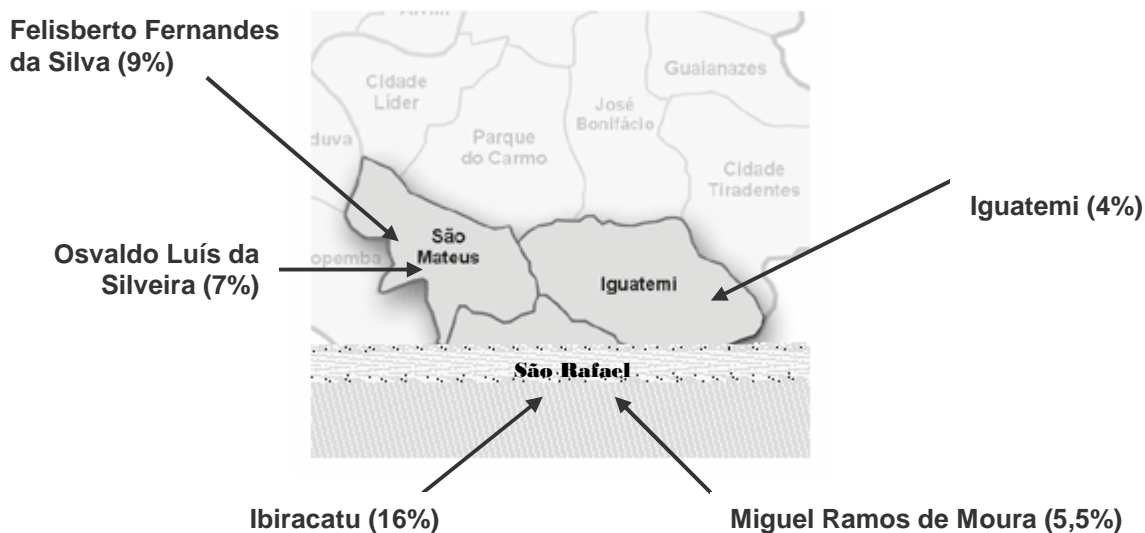
### 4.1. ANÁLISES QUALITATIVAS

Durante todo o período do estudo, foram analisadas 1800 lâminas sendo 180 lâminas de cada praça, destas 893 (49,7%) foram positivas. Num total foram observadas 2308 estruturas parasitárias, incluindo cistos de protozoários, ovos de helmintos ou larvas de nematódeos. Na região de São Miguel Paulista a frequência de recuperação dos parasitas foi de 58,5%, enquanto que na região de São Mateus a frequência foi de 41,5%. As duas regiões apresentaram índices de positividade para quaisquer formas parasitárias, embora com níveis de recuperação diferentes que oscilaram entre 4 a 16,5% Figura 9 e 10. No Quadro 4 está apresentada a classificação das categorias taxonômicas dos organismos identificados no estudo.

**Figura 9** – Percentual da frequência de recuperação dos parasitas encontrados, segundo praças da região de São Miguel Paulista, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.



**Figura 10** – Percentual da frequência de recuperação dos parasitas encontrados, segundo praças da região de São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.



**Quadro 4** – Classificação das categorias taxonômicas dos organismos identificados na zona leste da cidade de São Paulo no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

FILO	CLASSE	FAMÍLIA	GÊNERO
Platyhelminthes	Cestodaria	Hymenolepididae	<i>Hymenolepis</i>
Nemathelminthes	Nematoda	Ascaridae	<i>Ascaris e Toxocara</i>
		Ancylostomidae	<i>Ancylostoma</i>
		Strongyloidae	<i>Strongyloides</i>
		Oxyuridae	<i>Enterobius</i>
		Trichuridae	<i>Trichuris e Capillaria</i>
Ciliophora	Ciliata	Balantiidae	<i>Balantidium</i>
Sarcomastigophora	Lobosea	Endamoebidae	<i>Entamoeba</i>

## **4.2 ANÁLISES QUANTITATIVAS**

Entre as duas regiões, a média de ovos por grama de peso seco (ovos/grPS) foi superior na região de São Miguel Paulista, que apresentou média entre 7 ovos/grPS nas praças Guanambi e Almíscar, a 11 ovos/grPS na praça Rainha das Avencas. Na região de São Mateus, os valores médios foram entre 2 ovos/grPS na praça Osvaldo da Silveira e 8 ovos/grPS nas praças Iguatemi e Miguel Ramos de Moura Tabela 1 e 2.

**Tabela 1** – Frequência de recuperação dos ovos de helmintos, segundo praças da região de São Miguel Paulista, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

<b>PRAÇA</b>	<b>Total (ovos/grPS)</b>	<b>Média (x), Mín e Máx</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Mediana</b>
Fortunato	57	10 (0 - 34)	13	4
Guanambi	41	7 (4 - 10)	3	6
Almíscar	43	7(0 - 26)	21	5
Cristã	39	7 (2 - 16)	5	5
Rainha	67	11 (2 - 26)	10	8

**Tabela 2** – Frequência de recuperação dos ovos de helmintos, segundo praças da região de São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

PRAÇA	Total (ovos/grPS)	Média (x), Mín e Máx	Desvio Padrão	Mediana
Iguatemi	45	8 (1 - 30)	11	3
Felisberto	21	3,5 (1 - 12)	4	2
Miguel	48	8 (1 - 35)	13	2
Ibiracatu	32	5 (2 - 8)	20	6
Oswaldo	14	2 (1 - 4)	1	2

Nas Tabelas 3 e 4 estão demonstrados os diferentes parasitas recuperados nas áreas de estudo, nas estações seca e chuvosa. Os parasitas do gênero *Ascaris* spp. e *Toxocara* spp. foram os mais prevalentes nas duas regiões e nas duas estações. Na região de São Miguel Paulista, a soma da frequência de recuperação dos dois parasitas apresentou percentual de 71,6% nas duas estações e na região de São Mateus o percentual de ambos foi de 87,3% nas duas estações. Cistos de protozoários como *Balantidium* spp. e *Entamoeba* spp. foram os que apresentaram as menores frequências de recuperação. Estes dois parasitas tiveram percentuais nas estações seca e chuvosa de 1,1% na região de São Miguel Paulista e de 0,4% na região de São Mateus.

As larvas de nematódeos corresponderam à segunda frequência mais observada, com 21,6% na região de São Miguel Paulista e de 8,2% na região de São Mateus. As larvas de *Ancylostoma* spp. foram as mais frequentes em relação às do gênero *Strongyloides* spp., nas duas regiões.

Ainda que com freqüências menores, os ovos de helmintos de: *Ancylostoma* spp., *Enterobius* spp., *Capillaria* spp., *Trichuris* spp. e *Hymenolepis* spp. corresponderam à freqüência de 5,7% na região de São Miguel Paulista durante as duas estações; na região de São Mateus os ovos de *Ancylostoma* spp., *Enterobius* spp. e *Hymenolepis* spp. corresponderam à freqüência de 4,1% no mesmo período.

**Tabela 3** – Número e percentual de ovos de parasitas recuperados, das amostras de solo coletadas de cinco localidades públicas da região de São Miguel Paulista nas estações seca e chuvosa, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

Parasita	São Miguel Paulista				Total (N)	Total (%)
	Est. Seca	Est. Seca	Est. Chuvosa	Est. Chuvosa		
	(N)	(%)	(N)	(%)		
<i>Toxocara</i> spp	96	18,7	451	54,5	547	<b>40,7</b>
<i>Ascaris</i> spp	212	40,9	205	24,6	417	<b>30,9</b>
<i>Ancylostoma</i> spp (ovos)	29	5,6	28	3,3	57	<b>4,2</b>
<i>Ancylostoma</i> spp (larvas)	134	25,7	125	15,0	259	<b>19,1</b>
<i>Strongyloides</i> spp (larvas)	25	4,8	8	0,9	33	<b>2,5</b>
<i>Enterobius</i> spp (ovos)	3	0,6	5	0,6	8	<b>0,6</b>
<i>Capillaria</i> spp (ovos)	4	0,8	-	-	4	<b>0,3</b>
<i>Trichuris</i> spp (ovos)	1	0,2	2	0,2	3	<b>0,2</b>
<i>Hymenolepis</i> spp (ovos)	2	0,4	4	0,5	6	<b>0,4</b>
<i>Balantidium coli</i> (cistos)	12	2,3	-	-	12	<b>0,9</b>
<i>Entamoeba coli</i> (cistos)	-	-	3	0,4	3	<b>0,2</b>
<b>Total</b>	<b>518</b>	<b>100</b>	<b>831</b>	<b>100</b>	<b>1349</b>	<b>100</b>

**Tabela 4** – Número e percentual de ovos de parasitas recuperados, das amostras de solo coletadas de cinco localidades públicas da região de São Mateus nas estações seca e chuvosa, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

Parasita	São Mateus				Total (N)	Total (%)
	Est. Seca	Est. Seca	Est. Chuvosa	Est. Chuvosa		
	(N)	(%)	(N)	(%)		
<i>Ascaris</i> spp.	134	54,7	337	47,0	471	49,2
<i>Toxocara</i> spp	45	18,4	320	45,0	365	38,1
<i>Ancylostoma</i> spp (ovos)	23	9,4	7	0,9	30	3,1
<i>Ancylostoma</i> spp (larvas)	30	12,2	23	3,2	53	5,5
<i>Strongyloides</i> spp (larvas)	5	2,0	21	3,0	26	2,7
<i>Enterobius</i> spp (ovos)	3	1,2	2	0,3	5	0,5
<i>Cappilaria</i> spp (ovos)	-	-	-	-	-	-
<i>Trichuris</i> spp (ovos)	-	-	-	-	-	-
<i>Hymenolepis</i> spp (ovos)	4	1,7	1	0,2	5	0,5
<i>Balantidium coli</i> (cistos)	1	0,4	-	-	1	0,1
<i>Entamoeba coli</i> (cistos)	-	-	3	0,4	3	0,3
<b>Total</b>	<b>245</b>	<b>100</b>	<b>708</b>	<b>100</b>	<b>959</b>	<b>100</b>

Com relação à frequência de recuperação das diferentes estruturas parasitárias, os ovos férteis foram os mais recuperados quando comparados com os ovos inférteis, as larvas de nematódeos e os cistos de protozoários, como mostra as Figuras 40, 41, 42 e 43 (apêndice I).

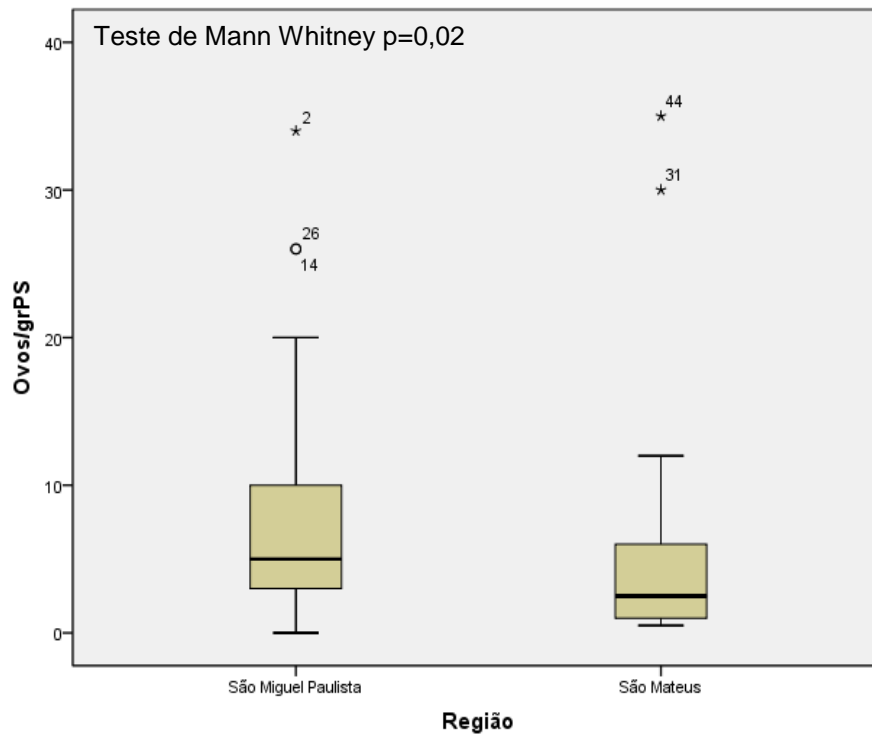
Nas tabelas 7 e 8 (apêndice II) foi verificado que durante a estação chuvosa houve maior recuperação de estruturas parasitárias quando comparadas com a estação seca, dentre estes os ovos férteis foi superior à quantidade de ovos inférteis recuperados e a quantidade de larvas foi



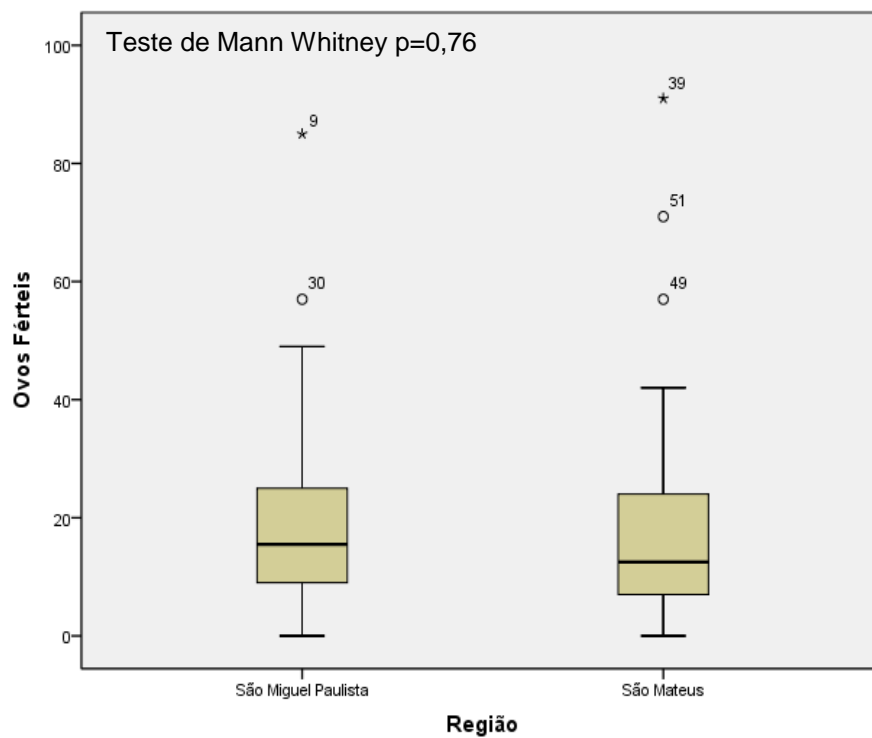
superior à de cistos recuperados. Dentre todos os ovos férteis recuperados dos diferentes parasitas, a praça Ibiracatu apresentou a maior quantidade de ovos férteis (240 ovos), enquanto que na praça Osvaldo da Silveira, foi recuperado a menor quantidade de ovos férteis (63 ovos) ambas as praças são da região de São Mateus. A praça Rainha da Avencas apresentou a maior quantidade de larvas de nematódeos (123 larvas). Na praça Cristã foi registrado o maior número de cistos de protozoários (7 cistos) de todas as praças nas duas estações.

No que concerne às estruturas parasitárias de ovos gr/PS, ovos férteis, ovos inférteis, larvas de nematódeos e cistos de protozoários, houve diferença estatisticamente significativa ( $p=0,02$ ) em ovos/grPS entre as regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, de modo que a primeira teve maiores valores de ovos/grPS, como mostra a Figura 11. O mesmo não ocorreu nas outras estruturas parasitárias (Figura 12, 13, 14 e 15).

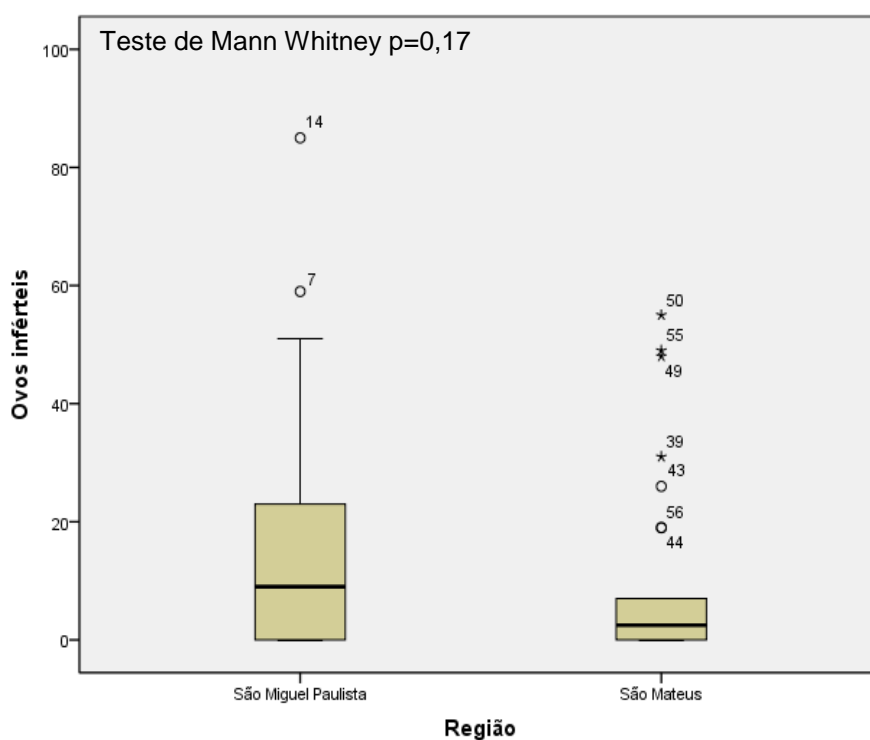
**Figura 11** – Box plott do número de ovos/grPS recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.



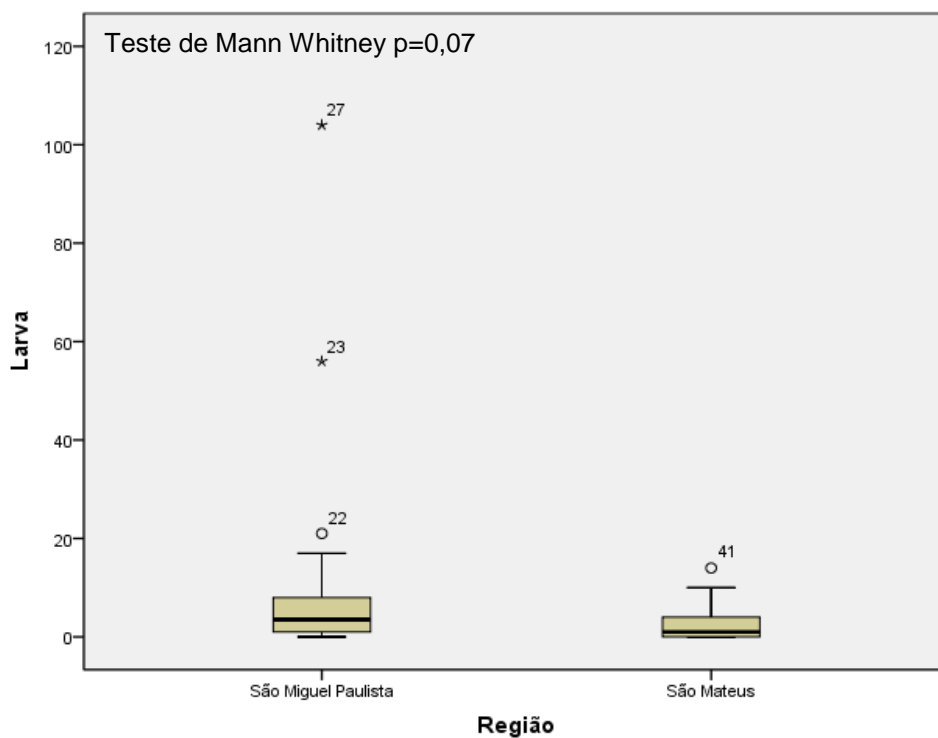
**Figura 12** – Box plott do número de ovos férteis recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009



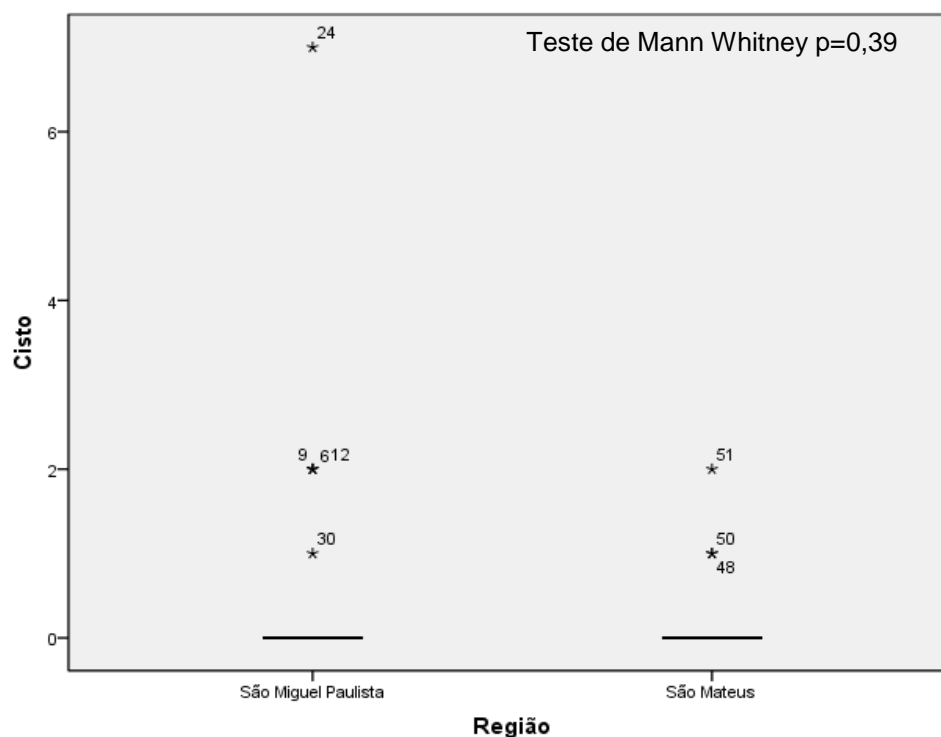
**Figura 13** – Box plott do número de ovos inférteis recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.



**Figura 14** – Box plott do número de larvas de nematódeos recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.



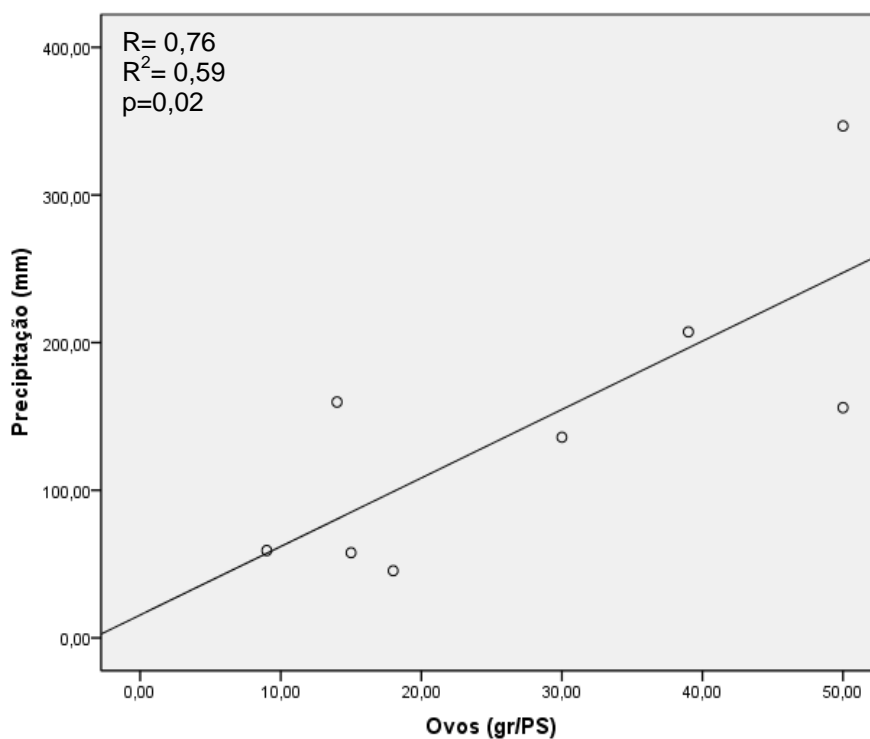
**Figura 15** – Box plott do número de cistos de protozoários recuperados, segundo regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.



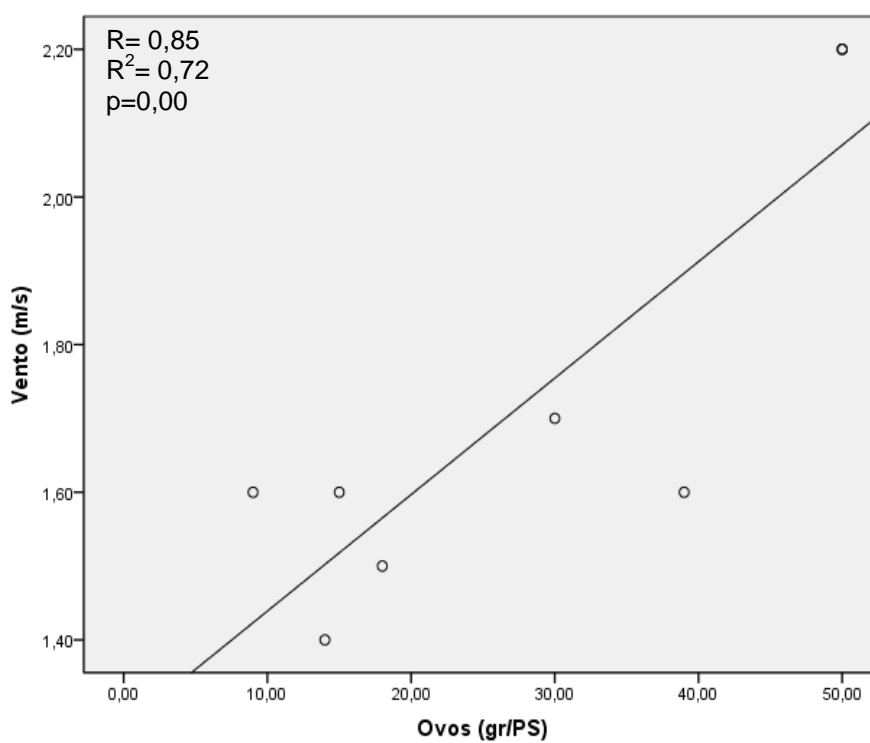
### **4.3 GRÁFICOS DE CORRELAÇÃO: VARIAÇÃO SAZONAL**

Nos gráficos de correlação onde estão demonstrados os fatores climáticos de precipitação, vento, umidade e temperatura com a quantidade de ovos/grPS, revelaram que a quantidade de ovos/grPS foi estatisticamente significativa para precipitação ( $p=0,02$ ) e vento ( $p=0,00$ ) e não estatisticamente significativa para umidade ( $p=0,09$ ) e temperatura ( $p=0,79$ ).

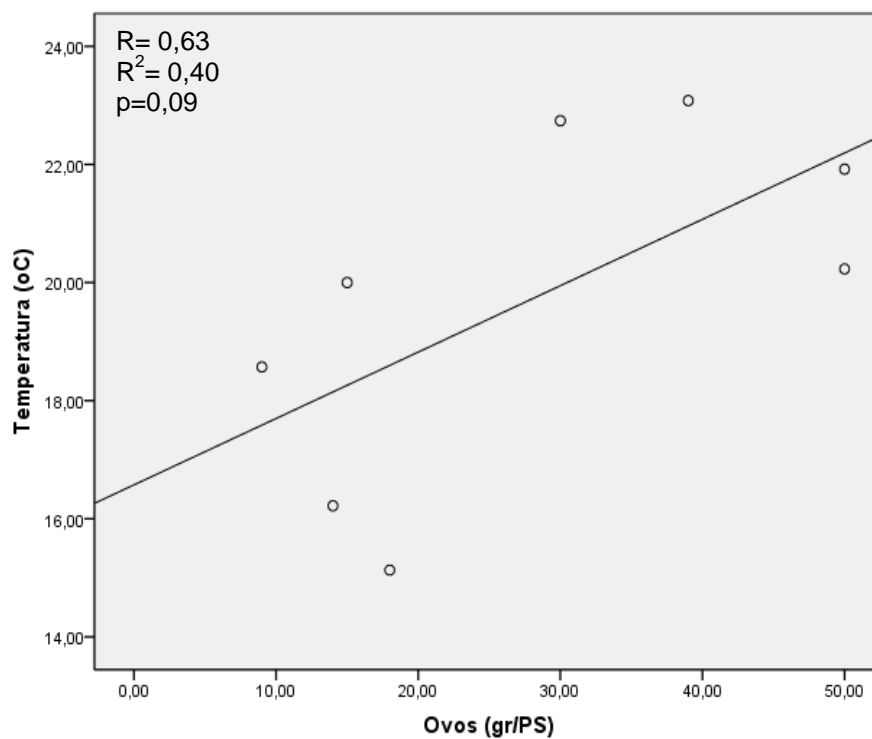
**Figura 16** – Correlação de ovos (gr/PS) e precipitação, nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de novembro de 2008 a julho de 2009.



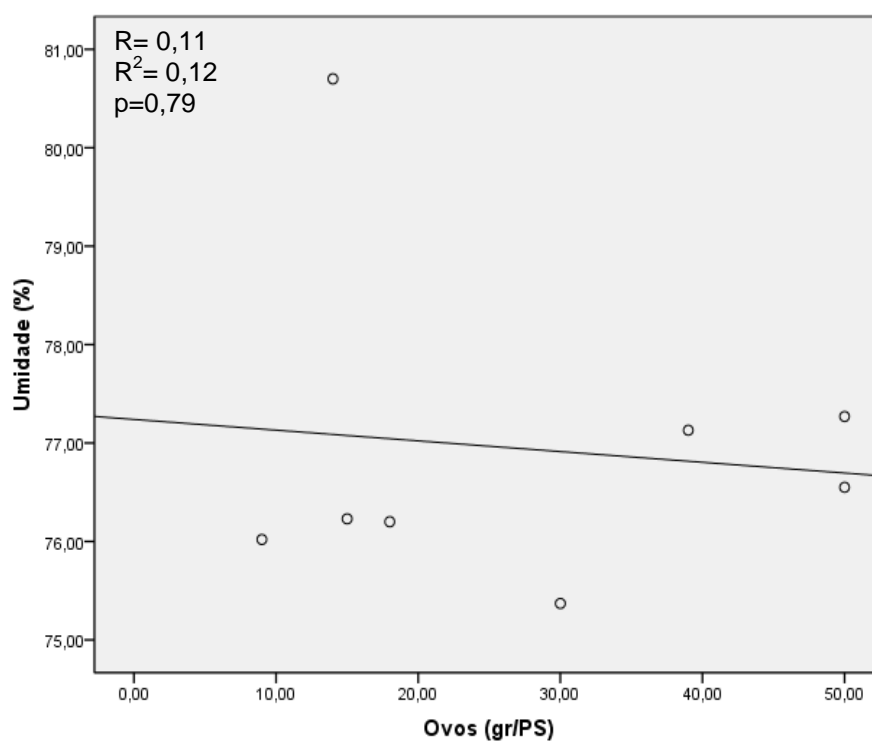
**Figura 17** – Correlação de ovos (gr/PS) e vento (m/s) nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de novembro de 2008 a julho de 2009.



**Figura 18** – Correlação de ovos (gr/PS) e temperatura (°C) nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de novembro de 2008 a julho de 2009.



**Figura 19** – Correlação de ovos (gr/PS) e umidade (%) nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, no período de novembro de 2008 a julho de 2009.



As Tabelas 5 e 6 mostram os modelos propostos de regressão linear múltipla: *Modelo A*) precipitação, temperatura e vento; e *Modelo B*) vento, umidade e temperatura; na análise de correlação a variável dependente ovos/grPS está correlacionada com as variáveis climáticas quando estas são consideradas em conjunto, num nível estatisticamente significativo ( $p=0,043$  e  $p=0,054$ ).

Contrariando as expectativas notou-se também que, a variável vento dentre as outras variáveis consideradas foi a mais fortemente correlacionada com a variável ovos/grPS, seguida pelas variáveis precipitação, temperatura e umidade Tabela 13 (Apêndice III).

**Tabela 5** – *Modelo A* de regressão linear múltipla, segundo variáveis independentes e variável dependente na zona leste da cidade de São Paulo, de novembro de 2008 a julho de 2009.

MODELO	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> AJUSTADO	p-valor
1	0,919 <sup>a</sup>	0,845	0,729	0,043
2	0,907 <sup>b</sup>	0,822	0,751	0,482
3	0,854 <sup>c</sup>	0,729	0,684	0,168

$P= 0,05$

**Legenda:**

Variável dependente: ovos gr/PS

a. Preditores: (constante), precipitação (mm); temperatura °C; vento (m/s)

b. Preditores: (constante), precipitação (mm); vento (m/s)

c. Preditores: (constante), vento (m/s)

**Tabela 6** – *Modelo B* de regressão linear múltipla, segundo variáveis independentes e variável dependente na zona leste da cidade de São Paulo de novembro de 2008 a julho de 2009.

MODELO	R	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> AJUSTADO	p-valor
1	0,909 <sup>a</sup>	0,826	0,695	0,054
2	0,889 <sup>b</sup>	0,791	0,708	0,424
3	0,854 <sup>c</sup>	0,729	0,684	0,278

$P = 0,05$

**Legenda:**

variável dependente: ovos gr/PS

a. Preditores: (constante), vento (m/s), umidade (%), temperatura °C;

b. Preditores: (constante), vento (m/s), temperatura °C;

c. Preditores: (constante), vento (m/s)



## V. DISCUSSÃO

Os estudos acerca da ocorrência de parasitas no solo, principalmente daqueles que são potenciais transmissores de zoonoses, tiveram grande avanço no final da década de 1970. Desde esta época, várias pesquisas em diferentes regiões do Brasil e do mundo apontam para a contaminação ambiental por agentes de zoonoses e de infecções humanas em localidades públicas, e para os riscos desta contaminação para a saúde pública (CHIEFFI & MULLER, 1976; FANNING *et al.*, 1981; MIZGAJSKA, 2001; FISHER, 2003; LAPPIN, 2005; SANTARÉM *et al.*, 2009).

Embora existam alguns trabalhos em localidades públicas do solo, amostras fecais e de escolares da cidade de São Paulo, na região da zona leste da cidade não há relatos quanto à identificação e quantificação de geohelmintos e outros parasitas envolvidos na transmissão de zoonoses, como *Toxocara* spp. e Ancilostomídeos (CÔRTEZ, 1988; NUNES *et al.*, 2000; COELHO *et al.*, 2001; ANARUMA FILHO *et al.*, 2002b; ALDERETE *et al.*, 2003; QUEIROZ *et al.*, 2006a).

Esta investigação demonstrou que ocorre contaminação ambiental por helmintos e protozoários com potencial zoonótico e propagadores de infecções humanas em praças públicas. Comparando-se a frequência de recuperação observada, de 49,7%, com a de outros estudos realizados no

Estado de São Paulo, pode-se verificar que esses dados foi superior aos 17,5% em Botucatu descrito por SANTARÉM *et al.*(1998), aos 14,0% observados em Campinas por ANARUMA FILHO (2002a), aos de 20,5% em Ribeirão Preto por CAPUANO & ROCHA (2005); semelhantes aos dados encontrados por CAPUANO & ROCHA (2006) com 41,7%, em Ribeirão Preto. Inferiores aos resultados descritos por COELHO *et al.* (2001) em Sorocaba, aos descritos por SILVA *et al.* (2009) e aos de SANTARÉM *et al.* (2010) em Mirante do Paranapanema que corresponderam, respectivamente, a 53,3%, 57,1% e 76,9%.

Em outros Estados do Brasil, também há relatos de contaminação ambiental por parasitas no solo. São resultados variáveis, no entanto, há similaridades com os encontrados neste trabalho como os descritos por MORO *et al.* (2008) que obteve 44,5% de contaminação por parasitas no solo em Uruguaiana e Itaqui – RS; há valores inferiores a este como os encontrados por ALCÂNTARA *et al.* (1989) com 24,8% em Salvador – BA, aos 23,0% de COSTA-CRUZ *et al.* (1994) em Uberlândia – MG, aos 30% de OLIVEIRA *et al.* (2007) em Santa Maria – RS. CHIEFFI & MULLER (1976) descreveram 60% de contaminação nas praças analisadas em Londrina – PR, os achados de GUIMARÃES *et al.* (2005) foram de 69,6% de contaminação em praças públicas e áreas de recreação infantil em Lavras – MG e NEVES & MASSARA (2009) apontou para 89,6% de contaminação em áreas comunitárias do município de Caratinga – MG.

Em outros países este assunto também foi abordado como por MIZGAJSKA (2001) que em um trabalho de revisão obteve dados

semelhantes aos desse trabalho quanto à contaminação de praças públicas em Poznań na Polônia com percentuais de 38 – 53%; os achados de FILLAUX *et al.* (2007) na Patagônia de 35,1%; os de DEVERA *et al.* (2008) de 28,8% na Venezuela, os de GAWOR *et al.* (2008) de 27,5% na área rural e 21,1% na área urbana na Polônia foram inferiores. Em contrapartida, evidentemente, há na literatura científica trabalhos que tiveram valores superiores aos encontrados neste estudo como os de GIACOMETTI *et al.* (2000) com 63,6% na Itália; os de OZKAYHAN (2006) na Turquia com 62,5%; os de POLO-TÉРАН *et al.* (2007) com 94,2% em Bogotá e os de MAIKAI *et al.* (2008) com 62,0% na Nigéria. Embora existam algumas diferenças nota-se que há prevalência em todos os países e que esta se apresenta numa marca de 21% até 94,2%.

As diferenças encontradas nas freqüências de recuperação de ovos de parasitas em amostras de solo são várias e justificáveis por diversos fatores que podem influenciar na contaminação dos ovos. Entre elas as condições ambientais, como sombreamento dos locais de coleta das amostras, umidade, oxigenação e textura do solo, além das intempéries climáticas, o acesso de animais aos locais, a presença de fezes no solo, além das condições sócio-culturais do entorno também. A recuperação de ovos pode ser influenciada, por sua vez, pela técnica empregada na recuperação dos mesmos, bem como na textura do solo (NUNES, 1991; PÉREZ *et al.*, 2000, SALINAS *et al.*, 2001; QUEIROZ, 2006b; TIYO *et al.*, 2008).

Dentre a diversidade de gêneros parasitários encontrados, os que tiveram maior expressividade nas duas regiões estudadas foram os ovos de *Ascaris* spp. e *Toxocara* spp. Entretanto, outras formas parasitárias foram também encontradas como Ancilostomídeos (ovos e larvas), larvas de *Strongyloides* spp., ovos de *Trichuris* spp., *Capillaria* spp., *Enterobius* spp. e de *Hymenolepis* spp., além de cistos de *Balantidium coli* e *Entamoeba coli*. Esses achados são semelhantes aos encontrados por MIZGAJSKA (1997) em Poznán – na Polônia, os de DIAS (2005) em Pelotas – RS, aos achados de MATESCO *et al.*(2006) em Porto Alegre – RS, aos resultados de CAPUANO & ROCHA (2006) em Ribeirão Preto – SP, aos encontrados por OZKAYHAN (2006) na Turquia – URSS, aos de MOTAZEDIAN *et al.* (2006) em Shiraz – Irã, aos de POLO-TÉРАН *et al.* (2007) em Suba – Bogotá e aos de TIYO *et al.* (2008) em Maringá – PR.

É notável nesta pesquisa que além da presença de parasitas com caráter zoonótico nas praças também existem aqueles causadores de infecções humanas; esta condição chama a atenção não apenas pelo fato de que as praças públicas destas regiões estão sendo contaminadas pelos excretas de animais errantes ou domiciliados infectados, mas também sugere que está ocorrendo liberação de parasitas por outras fontes como pela disposição incorreta de lixo nos parques, pelas condições sanitárias inadequadas que expõem o esgoto doméstico sem tratamento nesses locais e/ou a deposição de excretas por pessoas contaminadas com parasitoses que contaminam o ambiente, além disso, essas condições no ambiente atrai

animais para essas localidades como ratos e pombos que podem ser reservatórios e propagadores de agentes parasitários através seus dejetos (NUNES *et al.*, 2000; SCHULLER, 2004; POLO-TÉLAN *et al.*, 2007; ARAÚJO *et al.*, 2008; MAIKAI *et al.*, 2008; CDC 2010).

No que diz respeito à influência da localização geográfica das praças públicas e a contaminação do solo desses locais, existem alguns trabalhos que apontam para o fato de que as praças localizadas na periferia apresentam maior contaminação por parasitas em comparação com as praças nas regiões centrais. O estudo de DIAS (2007), revelou que as praças localizadas nas regiões periurbanas de Mirante do Paranapanema apresentaram maior contaminação quando comparadas com as praças localizadas nas regiões centrais da cidade, COELHO *et al.* (2001) em pesquisa de ovos de *Toxocara* ssp. em Sorocaba – SP verificou que as praças na periferia da cidade apresentaram uma maior ocorrência de ovos desses parasitas em comparação com as praças nas regiões centrais, entretanto, a diferença não foi estatisticamente significativa. Em Londrina – PR CHIEFFI & MULLER (1976) e em Ribeirão Preto – SP CAPUANO & ROCHA (2005) revelaram em seus estudos que a contaminação ocorreu principalmente nos bairros periféricos, esses autores consideraram que os animais que vivem em centros urbanos têm menor acesso as áreas de lazer. Além disso, o nível sócio-econômico e cultural dos habitantes das áreas centrais contribui para que cães e gatos sejam tratados com anti-helmínticos, reduzindo dessa forma a eliminação de ovos de nematódeos.

As duas regiões objeto de estudo do presente trabalho estão localizadas na periferia da cidade de São Paulo e possuem médios e altos índices de vulnerabilidade social de acordo com dados do IBGE–SEADE (2000), observamos que a quantidade de ovos/grPS recuperados na região de São Miguel Paulista foi superior ao número de ovos encontrados na região de São Mateus com nível de significância pelo teste de Mann-Whitney  $p=0,02$ ; este fato pode ser justificado em razão de que a região de São Miguel Paulista possui maior índice de vulnerabilidade social do que a região de São Mateus e também condições ainda mais precárias de moradia, saneamento básico ineficiente o qual não atende a toda a demanda da população. Essas condições são propícias à permanência e manutenção do ciclo de vida de vários parasitas. Quanto às outras formas parasitárias (ovos férteis, ovos inférteis, larvas de nematódeos e cistos de protozoários) quando analisadas isoladamente notamos que não houve diferença estatisticamente significativa entre estas variáveis, de modo que, tanto uma região quanto a outra apresentaram freqüências de recuperação semelhantes.

A freqüência de recuperação de todas as formas parasitárias foi acentuada em toda a área de estudo, a freqüência de recuperação de ovos férteis foi superior quando comparado a todas as outras formas encontradas corroborando para o fato de que existe o risco de transmissão de doenças infecciosas nessas localidades públicas.

Segundo QUEIROZ (2006b) há poucos estudos acerca da ocorrência de variação sazonal na presença de parasitas no solo de localidades freqüentadas por seres humanos, especialmente crianças, provavelmente em razão das dificuldades operacionais inerentes a esse tipo de observação. Há, entretanto, dados que sugerem maior freqüência de contaminação do solo por ovos de parasitas, principalmente aqueles que têm caráter zoonótico, em determinadas épocas do ano indicando a possibilidade da existência de períodos em que seria maior o risco de infecção de seres humanos.

Autores como CHIEFFI & MULLER (1978); SHIMIZU (1993) e CASEIRO (1996) assinalaram a ocorrência de padrão de contaminação do solo por ovos de *Toxocara canis* que sugeria a existência de períodos com maior freqüência de ovos viáveis, levantando a hipótese de variação sazonal no risco de infecção de seres humanos por parasitas.

O fato das variáveis climáticas de precipitação e vento terem sido estatisticamente significativas quanto à quantidade de ovos/grPS corrobora com os achados de ARAÚJO *et al.* (2008) que verificou em seu trabalho que as condições climáticas como a pluviosidade, a movimentação eólica e as condições do solo seriam fatores determinantes para a manutenção e dispersão dos ovos de helmintos. Além disso, SALINAS *et al.* (2001) também verificaram a tendência de variação sazonal na presença de ovos de *Toxocara canis* no solo de praças da cidade de Santiago – Chile assinalando maior freqüência de positividade no período correspondente ao outono e inverno, ao contrário do que observaram durante a primavera e

verão. Esses autores justificam tais achados em razão da maior taxa de umidade ambiental reinante nos meses frios nesse local e de excessiva exposição à luz solar, com grande elevação da temperatura ambiente durante os meses de primavera e verão.

Esses índices das formas infecciosas de parasitas patogênicos nas regiões de São Miguel Paulista e São Mateus, muito embora não tenha abrangido todas as praças das regiões da zona leste da cidade de São Paulo, ressaltam a necessidade de campanhas de conscientização da população do entorno que freqüentam as praças públicas além de indicar que é necessária a elaboração de diretrizes regulamentadoras para áreas públicas destinadas às atividades recreativas e que podem também ser freqüentada por animais.

No Brasil, não existem atualmente instrumentos formalmente definidos quanto às condições parasitológicas do solo de praças públicas destinadas às atividades recreativas; apenas a recomendação do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA aos órgãos ambientais para a avaliação das condições parasitológicas e microbiológicas da areia de praias (CONAMA 274/2000).

Esta condição aponta novamente para o fato de que é necessário as autoridades sanitárias definir diretrizes para os programas de controle em prevalência de geohelmintos; a Organização Mundial de Saúde propõe ainda uma cobertura universal das áreas e o tratamento das localidades onde as



infecções por parasitas são endêmicas. Concomitantemente a essas medidas, devem ser desenvolvidos planos de educação, saúde e promover o conceito de responsabilidade individual e coletiva quanto à saúde ambiental.

## **VI. CONCLUSÕES**

6.1 O risco potencial de infecção humana e zoonoses por agentes parasitários torna-se evidente, principalmente em crianças que freqüentam praças e parques públicos, onde é comum a presença de animais;

6.2 A análise das amostras de solo coletadas e examinadas da zona leste da cidade de São Paulo revelaram que durante a estação chuvosa ocorreram maiores quantidades de recuperação de formas parasitárias;

6.3 Os fatores climáticos de precipitação, umidade, vento e temperatura têm influencia na quantidade de ovos/grPS no solo.

## **VII. RECOMENDAÇÕES**

7.1 O conhecimento do perfil biológico das areias assume importância prioritária para proteção e promoção da saúde, por meio de medidas regulamentadoras por autoridades sanitárias.

7.2 São necessárias definições de diretrizes regulamentadoras para áreas públicas destinadas às atividades recreativas e que podem também ser freqüentada por animais.

7.3 Campanhas de conscientização da população do entorno que freqüentam praças públicas, quanto ao risco de transmissão de doenças.

## **VIII. RECURSOS**

### **8.1 RECURSOS HUMANOS**

Alunas de iniciação científica – Thaila Santana Sousa e Carolina Martins.

### **8.2 RECURSOS FINANCEIROS**

Auxílio Financeiro – Aluna bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### **8.3 RECURSOS DE INFRAESTRUTURA**

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Análises Biológicas e Laboratório Físico-Químico da Faculdade de Saúde Pública/USP e no Laboratório de Saneamento do Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica/USP.

## IX. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

As referências bibliográficas seguem as normas do Grupo Vancouver através do guia de apresentação da Teses (CUENCA *et al.*, 2008).

Alcântara N, Bavia E, Silvão RM, Carvalho E. Environmental contamination by *Toxocara* sp eggs in public areas of Salvador, Bahia state, Brazil. Rev Soc Bras Med Trop. 1989; 22: 187-90.

Alderete JMS, Jacob CMA, Pastorino AC, Elefant GR, Castro APM, Fomin ABM, Chieffi PP. Prevalence of *Toxocara* Infection in Schoolchildren from the Butantã Region, São Paulo, Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2003; 98: 593-597.

Anaruma Filho F. Toxocaríase humana e parasitoses intestinais em áreas sob o risco de enchentes no município de Campinas, Estado de São Paulo, Brasil [tese de doutorado]. Campinas: Universidade Estadual de Campinas; 2002a.

Anaruma Filho F; Chieffi PP, Corrêa CRS, Camargo ED, Silveira EPR, Aranha JJB, Ribeiro MCSA. Human Toxocariasis: A Seroepidemiological survey in the municipality of Campinas (SP), Brazil. Rev Inst Med trop S.Paulo. 2002b; 44: 303-307.

Alonso JM, Stein M, Chamorro MC, Bojanich MV. Contamination of soils with eggs of *Toxocara* in a subtropical city in Argentina. J Helminthol. 2001; 75: 165-168.

Araújo FR, Crocci AJ, Rodrigues RGC, Avalhaes JS, Miyoshi MI, Salgado FP, Silva MA, Pereira ML. Contaminação de praças públicas de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil, por ovos de *Toxocara* e *Ancylostoma* em fezes de cães. Rev Soc Bras Med Trop. 1999; 32: 581-583.

Araújo NS, Rodrigues CT, Cury MC. Helmintos em caixas de areia em creches da cidade de Uberlândia, Minas Gerais. Rev Saúde Pública. 2008; 42: 150-153.

Alves EGL, Guimarães AM, Rezende GF, Rodrigues MC. Prevalência de ovos de *Toxocara* sp e larvas e ovos de *Ancylostoma* sp em amostras de solo de praças públicas e áreas de recreação infantil de Lavras, Minas Gerais. Rev Bras Parasitol Vet. 2005 Supl 13; 1: 252.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10007: amostragem de resíduos. Rio de Janeiro, RJ, 1987.

Beaver PC. Chronic eosinophilia due to visceral larva migrans. Pediatrics. 1952; 9:7-19.

Beaver PC. Animal parasites and human diseases. *Pediatrics*. 1958; 22: 380-384.

Cáceres APSG, Gonçalves FA, Cazorla IM, Carvalho SMS. Contaminação do solo por helmintos de importância médica na praia do Sul (Milionários), Ilhéus – BA. *RBAC*. 2005; 37: 53-55.

Capuano DM, Rocha GM. Environmental contamination by *Toxocara* sp eggs in Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil. *Rev Inst Med Trop S Paulo*. 2005; 47: 223-226.

Capuano DM, Rocha GM. Ocorrência de parasitas com potencial zoonótico em fezes de cães coletadas em áreas públicas do município de Ribeirão Preto, SP, Brasil. *Rev Bras Epidemiol*. 2006; 9: 81-6.

Caseiro MM. Síndrome de Larva Migrans Visceral causada por larvas de *Toxocara canis* (Werner, 1782 e Stiles, 1905), no município de Santos, São Paulo, 1994-1996 [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo; 1996.

Castro JM, Santos SV, Monteiro NA. Contaminação de canteiros da orla marítima do Município de Praia Grande, São Paulo, por ovos de *Ancylostoma* e *Toxocara* em fezes de cães. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2005; 38: 199-201.

CDC – Center for Diseases Control and Prevention. Neglected Infections of Poverty in the United States. Atlanta. USA; 2010.

Chieffi PP, Muller EE. Prevalência de parasitismo por *Toxocara canis* em cães e presença de ovos de *Toxocara* sp no solo de localidades públicas da zona urbana do município de Londrina, Estado do Paraná, Brasil. Rev Saúde Pública. 1976; 10: 367-72.

Chieffi PP, Muller EE. Estudo da variação mensal na contaminação do solo por ovos de *Toxocara* SP. (Nematoda, Ascaroidea), na zona urbana do município de Londrina, Estado do Paraná, Brasil. Rev Inst Adolfo Lutz. 1978; 38: 13-16.

Chiodo P. Related factors to human toxocariasis in a rural community of Argentina. Mem Inst Oswaldo Cruz. 2006; 101: 397-400.

Coelho LMPS, Dini CY, Milman MHSA, Oliveira SM. *Toxocara* spp. eggs in public squares of Sorocaba, São Paulo State, Brazil. Rev Inst Med Trop S Paulo. 2001; 43: 189-191.

Côrtes VA, Paim GV, Alencar Filho RA. Infestação por Ancilostomídeos e Toxocarídeos em cães e gatos apreendidos em vias públicas, São Paulo (Brasil). Rev Saúde públ. 1988; 22: 341-343.



Corrêa GLB, Michelon E, Lagaggio VRA, Moreira WS, Moraes RQ, Leite CR, Ribas HO, Adamy M, Pit GL, Colombo FH. Contaminação do solo por ovos, larvas de helmintos e oocistos de protozoários, em praças públicas de Santa Maria e sua importância em saúde pública. Rev Bras Parasitol Vet. 1995; 4: 137.

Costa-Cruz JM, Nunes RS, Buso AG. Presença de ovos de *Toxocara* sp em praças públicas da cidade de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. Rev Inst Med Trop. 1994; 36: 39-42.

CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução 274. São Paulo; 2000.

Cuenca AMB, Andrade MTD, Noronha DP, Ferraz MLEF. Guia de apresentação de teses. Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública. 2ª. ed.atual. on line – São Paulo: A Biblioteca, 2008.

Devera R, Blanco Y, Hernández H, Simões D. *Toxocara* spp. y otros helmintos en plazas y parques de Ciudad Bolívar, estado Bolívar (Venezuela). Enferm Infecc Microbiol Clin. 2008; 26: 23-26.

Dias AP. Contaminação do solo de áreas de lazer por ovos de *Toxocara* spp em regiões centrais e periurbana de Mirante do Paranapanema, São Paulo, Brasil [dissertação de mestrado]. Presidente Prudente: Universidade do Oeste Paulista; 2007.

Dias JS. O ambiente como fonte de contaminação para zoonoses parasitárias [monografia de bacharelado]. Rio Grande do Sul: Universidade Federal de Pelotas; 2005.

Fanning M, Hill A, Langer HM, Keystone JS. Visceral Larva migrans in Toronto. CMA Journal. 1981; 14: 21-26.

Ferreira FAG. Moderna Saúde Pública. Lisboa: Fund Calouste Gulbenkian; 1990.

Ferreira LF, Oliveira EL, Camilo-Coura L. Sobre a presença de ovos de *Toxocara* em praças da cidade do Rio de Janeiro. Rev Soc Bras Med Trop. 1976; 10: 51-54.

Fillaux J, Santillan G, Magnaval JF, Jensen O, Larrieu E, Sobrino-Becaria CD. Epidemiology of toxocariasis in a steppe environment: The patagonia study. Am J Trop Med Hyg. 2007; 76: 1144–1147.

Fisher M, *Toxocara cati*: an underestimated zoonotic agent. Trend in Parasitology. 2003; 19: 167-170.

Fonrouge R, Guardis MV, Radman NE, Archelli SM Contaminación de suelos con huevos de *Toxocara* sp. en plazas y parques públicos de la ciudad de La Plata. Buenos Aires, Argentina. Bol Chil Parasitol 2000; 55: 3- 4.

Forattini OP. Ecologia, Epidemiologia e Sociedade. 2º ed. São Paulo: Artes Médicas; 2004.

Francisco MMS, Silva RC, Figueiredo DLV, Souza JN, Ramalho PCD, Caetano AL. Prevalência de ovos e larvas de *Ancylostoma* spp. e de *Toxocara* spp. em praças públicas da cidade de Anápolis – GO. Ens Ciênc. 2008; 12: 131-137.

Franzco SMC, Franzco RM, Walker J, Franzco RJS, MacKinnon JR, Bapplschi DS, Stawell AM e Franzco AJH. *Toxocara canis*: egg presence in Melbourne parks and disease incidence in Victoria. Clin and Experim Ophthalmol. 2003; 31: 143-146.

Gamboa MI, Kozubsky LE, Costas ME, Garraza M. Cardozo MI, Susevich ML, Magistrello PN, Navone GT. Asociación entre geohelminthos y condiciones socioambientales en diferentes poblaciones humanas de Argentina. Rev Panam Salud Publica. 2009; 26: 1–8.

Gawor J, Borecka A, Hanna Z, Zarnowska H, Marczyńska M, Dobosz S. Environmental and personal risk factors for toxocariasis in children with diagnosed disease in urban and rural areas of central Poland. Vet Parasitol. 2008; 155: 217–222.

Giacometti A, Cirioni O, Fortuna M, Osimani P, Antonicelli L, Del Prete MS, Riva A, D'Errico MM, Petrelli E, Scalise G. Environmental and serological evidence for the presence of toxocariasis in the urban area of Ancona, Italy. *Eur J Epidemiol.* 2000; 16: 1023-1026.

Glickman LT, Schantz PM. Epidemiology and pathogenesis of zoonotic toxocariasis. *Rev Epidemiol.* 1981; 3: 230-50.

Guimarães AM, Alves EGL, Rezende GF, Rodrigues MC. Ovos de *Toxocara* sp. e larvas de *Ancylostoma* sp. em praça pública de Lavras, MG. *Rev Saúde Pública.* 2005; 39: 293-5.

Gurel FS, Ertug S, Okyay P. Prevalence of *Toxocara* spp. eggs in public parks of the city of Aydin – Turkey. *Acta Parasitol Turcica.* 2005; 29: 177 – 179.

Habluetzel A, Traldi G, Ruggieri S, Attili AR, Scuppa P, Marchetti R, Menghini G, Esposito F. An estimation of *Toxocara canis* prevalence in dogs, environmental eggs contamination and risk of human infection in the Marche region of Italy. *Vet Parasitolol.* 2003; 113: 243-252.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados. Índice de Vulnerabilidade Social. São Paulo – 2000.

Lappin MR. General Concepts in Zoonotic Disease Control. *Vet Clin Small Anim.* 2005; 35: 1–20.

Leite LC, Círio SM, Diniz JMF, Marinoni LP, Silva AWC, Luz E, Vargas CCSG, Leite SC, Zadorosnei ACB, Veronesi EM e Barranco R. Contaminação por ovos de *Toxocara* spp. em praças públicas e parques recreacionais (Jardinetes) de Curitiba – Paraná – Brasil. *Rev Acadêmica.* 2004; 2: 59-64.

Lescano SZ, Nakhle MC, Chieffi PP. Effect of "in vitro"cultivation time on the infectivity of *Toxocara canis* eggs. *Rev Inst Med trop S Paulo.* 1998; 40: 201-202.

Lescano SZ, Chieffi PP. Síndrome de *Larva Migrans* Visceral: Uma Zoonose Emergente. *Prat Hosp.* 2006; 46: 229-232.

Lindoso JAL, Lindoso AABP. Neglected Tropical Diseases in Brazil. *Rev Inst Med Trop S Paulo.* 2009; 51: 247-253.

Luz C, Rocha LFN. Contaminação de localidades públicas com enteroparasitos na cidade de Goiânia – Goiás – Brasil. *Rev Pat Trop.* 2001; 30: 235-242.

Magnaival JF, Glickman LT, Dorchies P, Morassin B. Highlights of human toxocariasis. *Korean J. Parasitol.* 2001; 39: 1-11.

Maikai BV, Umoh JU, Ajanusi OJ, Ajogi I. Public health implications of soil contaminated with helminth eggs in the metropolis of Kaduna, Nigéria. *J Helminthol.* 2008; 82: 113–118.

Matesco VC, Mentz MB, Rott MB, Silveira CO. Contaminação sazonal por ovos de helmintos na praia de Ipanema, em Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Patol trop.* 2006; 35: 135-141.

Matsuo J, Nakashio S. Prevalence of fecal contamination in sandpits in public parks in Sapporo City, Japan. *Vet Parasitol.* 2005; 128: 115–119.

Mercado R, Ueta MT, Castilho D, Muñoz V e Schenone H. Exposure to *larva migrans* syndromes in squares and public parks of cities in Chile. *Rev Saúde Pública.* 2004; 38: 729-731.

Mizgajska H. The role of some environmental factors in the contamination of soil with *Toxocara* spp and other geohelminth eggs. *Parasitol International.* 1997; 46: 67-72.

Mizgajska H. Eggs of *Toxocara* spp. in the environment and their public health implications. *J Helminthol.* 2001; 75: 147-151.

Moro FCB, Pradebon JB, Santos HR, Querol E. Ocorrência de *Ancylostoma* spp. e *Toxocara* spp. em praças e parques públicos dos municípios de Itaquí e Uruguaiana, Fronteira oeste do Rio Grande do Sul. Biodiv Pampeana. 2008; 6: 25-29.

Motazedian H, Mehrabani D, Tabatabaee SHR, Pakniat A, Tavalali M. Prevalence of helminth ova in soil samples from public places in Shiraz. East Mediterr Health. J. 2006; 12: 562-565.

Neves DP. Parasitologia Dinâmica. São Paulo: Atheneu; 2003.

Neves RLS, Massara CL. Contaminação do solo de áreas comunitárias do município de Caratinga, MG, Brasil, por ovos de *Toxocara* sp. e cistos de *Entamoeba* sp. Rev Pat Trop. 2009; 38: 126-130.

Nunes CM. Avaliação da influência da textura do solo na recuperação de ovos de *Toxocara canis* (Werner, 1782), através do método de centrifugo-flutuação [dissertação de mestrado]. São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo; 1991.

Nunes CM, Pena FC, Negrelli GB. Ocorrência de larva migrans na areia de áreas de lazer das escolas municipais de ensino infantil, Araçatuba, SP, Brasil. Rev. Saúde públ. 2000; 34: 656-658.

Oge H & Oge S. Quantitative comparison of various methods for detecting eggs of *Toxocara canis* in samples of sand. *Vet. Parasit.* 2000;92: 75-79.

Oliveira CB, Silva AS, Monteiro SG. Ocorrência de parasitas em solos de praças infantis nas creches municipais de Santa Maria – RS, Brasil. *Revista da FZVA.* 2007; 14: 174-179.

OMS – Organização Mundial de Saúde. Ciclo pobreza *versus* doença. Geneva; 1963.

OMS – Organização Mundial de Saúde. Pranchas para o diagnóstico de parasitas intestinais. Geneva; 1991.

OMS – Organização Mundial de Saúde. Health topics: Helminthiasis: soil-transmitted helminths. Geneva; 2009.

OPAS – Organização Pan-Americana da Saúde. Temas de Saúde. Brasília – DF; 2009.

Overgaauw PAM. Aspects of *Toxocara* epidemiology: toxocarosis in dogs and cats. *Crit Rev Microbiol.* 1997; 23: 233-251.



Ozkayhan MA. Soil contamination with ascarid eggs in playgrounds in Kirikkale, Turkey. *J Helminthol.* 2006; 80: 15–18.

Pérez RML, Arrieta DC, Zamora EMR, Roche RG, Díaz VP. *Toxocara* sp en parques y zonas públicas de ciudad de la Habana, 1995. *Rev Cubana Hig Epidemiol.* 2000; 38:112-116.

Pessoa SB. *Parasitologia Médica.* 11 ed. Rio de Janeiro – RJ. Guanabara Koogan; 1988.

Polo-Terán LJ, Cortés-Vecino JA, Villamil-Jiménez LC, Prieto E. Contaminación de los Parques Públicos de la Localidad de Suba, Bogotá com Nemátodos Zoonóticos. *Rev Salud Publica.* 2007; 9: 550-557.

Rey L. *Bases da Parasitologia Médica.* 2º ed. Rio de Janeiro – RJ. Guanabara Koogan; 2002.

Rey L. *Parasitologia.* 4ª ed. Rio de Janeiro – RJ. Guanabara Koogan; 2008.

Queiroz ML, Simonsen M, Paschoalotti MA, Chieffi PP. Frequency of soil contamination by *Toxocara canis* eggs in the south region of São Paulo municipality SP, Brazil in 18 – month period. *Rev Inst Med trop S Paulo.* 2006a; 48: 317-319.

Queiroz ML. Study of variables related to soil contamination by eggs of *Toxocara canis* (Ascaridae, Nematoda). Rev Inst Med trop S Paulo. 2006b; 48: 274.

Salinas P, Matamala M, Schenone H. Prevalencia de hallazgo de huevos de *Toxocara canis* en plazas de la Región Metropolitana de la ciudad de Santiago, Chile. Bol Chil Parasitol. 2001; 57: 3-4.

SANEPAR – Companhia de Saneamento do Paraná. Manual de métodos para análises microbiológicas e parasitológicas em reciclagem agrícola de lodo de esgoto. Curitiba; 1998.

Santarém UA, Sartor IF, Bergamo FMM. Contaminação por ovos de *Toxocara* spp de parques e praças públicas de Botucatu, São Paulo, Brasil. Rev Soc Bras Med Trop. 1998; 31: 529-532.

Santarém VA, Franco EC, Kokuzi FT, Fini D, Prestes-Carneiro LE. Environmental contamination by *Toxocara* spp. eggs in a rural settlement in Brazil. Rev Inst Med trop S Paulo. 2008; 50(5):279-281.

Santarém VA, Elefant GR, Chesine PAF, Leli FNG. Toxocaríases canina e humana. Vet e Zootec. 2009; 16: 437-447.

Santarém VA, Dias AP, Felix A, Rodenas RS, Silva AV. Contaminação por ovos de *Toxocara* spp. em praças públicas das regiões central e periurbana de Mirante do Paranapanema, São Paulo, Brasil. Vet e Zootec. 2010; 17: 47-53.

Schantz PM, Glickman LT. Ascaridos de perros y gatos: un problema de salud publica y de medicina veterinaria. Bol Of Sanit Panam. 1983; 94: 571-586.

Schüller M. Pesquisa de protozoários e helmintos de interesse médico presentes nos excretas do pombo doméstico *Columba livia domestica* [dissertação de mestrado]. São Paulo: Universidade de São Paulo. Faculdade de Saúde Pública; 2004.

Shimizu T. Prevalence of *Toxocara* eggs in sandpits in Tokushima City and its Outskirts. J Vet Med Sci. 1993; 55: 807-811.

Silva CB, Mucci JLN, Cutolo SA, Sousa TS, Martins C. Avaliação parasitológica de areias de praças públicas da zona leste na região metropolitana da cidade de São Paulo, BR. In: Anais do XXI Congresso Brasileiro de Parasitologia e II Encontro de Parasitologia do Mercosul; 2009; Foz do Iguaçu, PR. Goiânia: Revista de Patologia Tropical; 2009. v.38.

Souza, A. Os microrganismos nas atividades de disposição de esgotos no solo: estudo de caso [dissertação de mestrado]. São Paulo. Faculdade de Saúde Pública; 2005.

Stewart JM, Cubillan LDP, Cunningham Jr ET. Prevalence, clinical features, and causes of vision loss among patients with ocular toxocariasis. *The Journal of Retinal and Vitreous Diseases*. 2005; 25: 1005-1013.

Tiyo R, Guedes TA, Falavigna DLM, Falavigna-Guilherme AL. Seasonal contamination of public squares and lawns by parasites with zoonotic potential in southern Brazil. *J Helminthol*. 2008; 82: 1–6.

Traub RJ, Robertson ID, Irwin P, Mencke N, Thompson RCA. The prevalence, intensities and risk factors associated with geohelminth infection in tea-growing communities of Assam, Índia. *Trop Med Int Health*. 2004; 9: 699-70.

Vasconcellos MC, Barros JSL, Oliveira CS. Parasitas gastrointestinais em cães institucionalizados no Rio de Janeiro, RJ. *Rev Saúde Pública*. 2006; 40: 321-323.

Vinha C. Fundamentos e importância das campanhas contra os geohelminthos no Brasil. *Rev Bras Malariol e Doenças Trop*. 1965; 17: 379-406.

Wiwanitkit V, Waenlor W. The frequency rate of *Toxocara* species contamination in soil samples from public yards in a urban area "Payathai" Bangkok, Thailand. Rev Inst Med Trop S Paulo. 2004; 46:113-114.

Yanko WA. Occurrence of pathogens in distribution and marketing municipal sludges health effects research laboratory. Office of Research and Development. U.S. Environmental Protection Agency. USA; 1987 (EPA/600/1-87/014).

Zinkham WH. A review and reassessment indicating two forms of clinical expression: visceral and ocular. Am J Dis Children. 1978; 132: 627-628.

## ANEXO I – FOTOS DAS LOCALIDADES ESTUDADAS

### SÃO MIGUEL PAULISTA

Figura 20a: Praça Almíscar (2010)



*Fotos: Cleidenice B Silva.*



## SÃO MIGUEL PAULISTA

Figura 20b: Praça Almíscar (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



## SÃO MIGUEL PAULISTA

Figura 21a: Praça Cristã (2010).

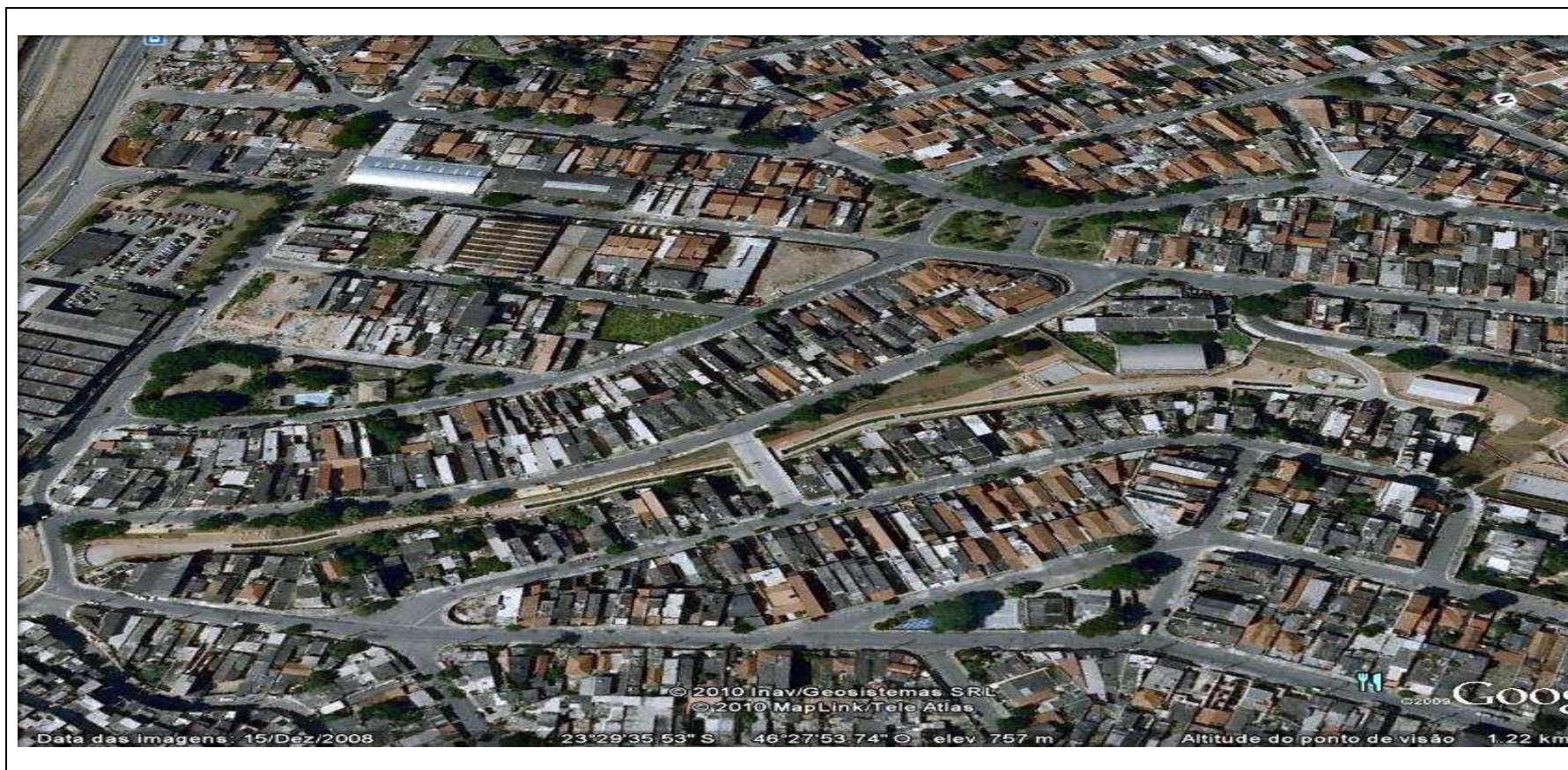


*Fotos: Cleidenice B Silva.*



## SÃO MIGUEL PAULISTA

Figura 21b: Praça Cristã (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



## SÃO MIGUEL PAULISTA

Figura 22a: Praça Fortunato da Silveira (2010)

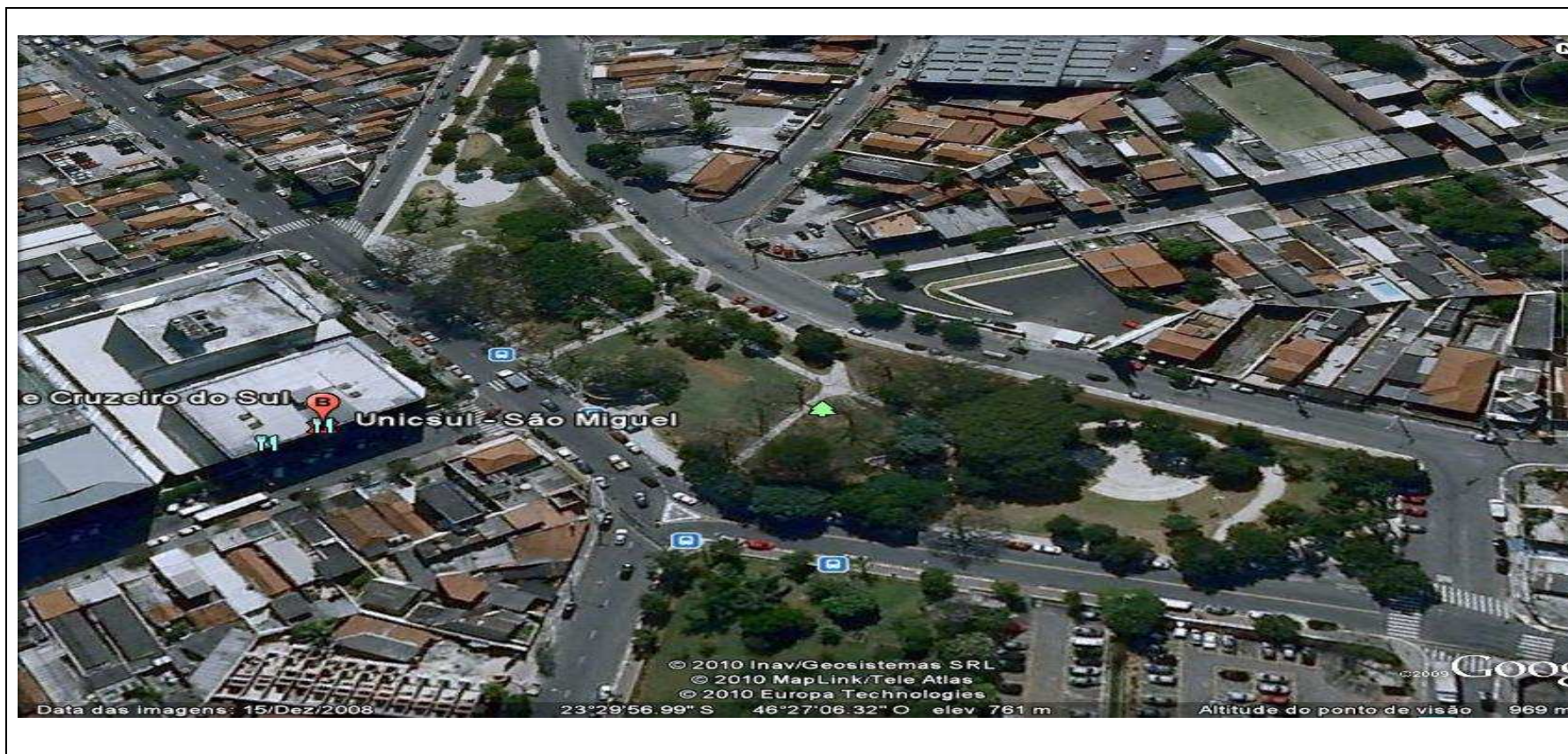


*Fotos: Cleidenice B Silva.*



## SÃO MIGUEL PAULISTA

Figura 22b: Praça Fortunato da Silveira (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



**SÃO MIGUEL PAULISTA****Figura 23a:** Praça Guanambi (2010).

*Fotos: Cleidenice B Silva.*



## SÃO MIGUEL PAULISTA

Figura 23b: Praça Guanambi (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



## SÃO MIGUEL PAULISTA

**Figura 24a:** Praça Rainha das Avencas (2010).



*Fotos: Cleidenice B Silva.*



## SÃO MIGUEL PAULISTA

Figura 24b: Praça Rainha das Avencas (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



## SÃO MATEUS

**Figura 25a:** Praça Felisberto Fernandes da Silva (2010).



*Fotos: Cleidenice B Silva.*



## SÃO MATEUS

Figura 25b: Praça Felisberto Fernandes da Silva (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



## SÃO MATEUS

Figura 26a: Praça Ibiracatu (2010)



Fotos: Cleidnice B Silva.



## SÃO MATEUS

Figura 26b: Praça Ibiracatu (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



**SÃO MATEUS****Figura 27a:** Praça Iguatemi (2010).

*Fotos: Cleidnice B Silva.*



## SÃO MATEUS

Figura 27b: Praça Iguatemi (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



## SÃO MATEUS

Figura 28a: Praça Miguel Ramos de Moura (2010).

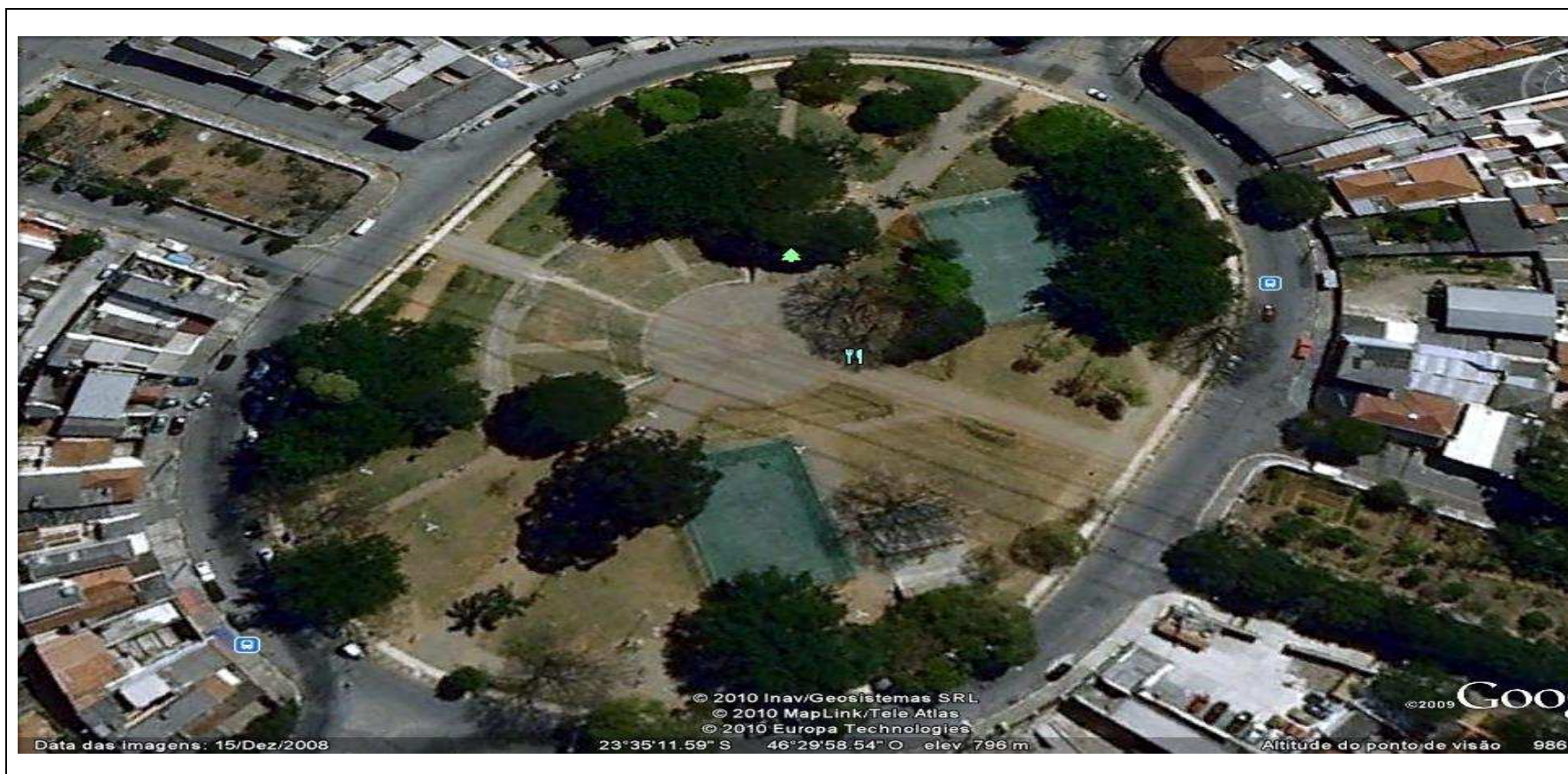


Fotos: Cleidenice B Silva.



## SÃO MATEUS

Figura 28b: Praça Miguel Ramos de Moura (2010).



Extraído de: Google Earth (2010).



## SÃO MATEUS

Figura 29a: Praça Osvaldo Luiz da Silveira (2010).

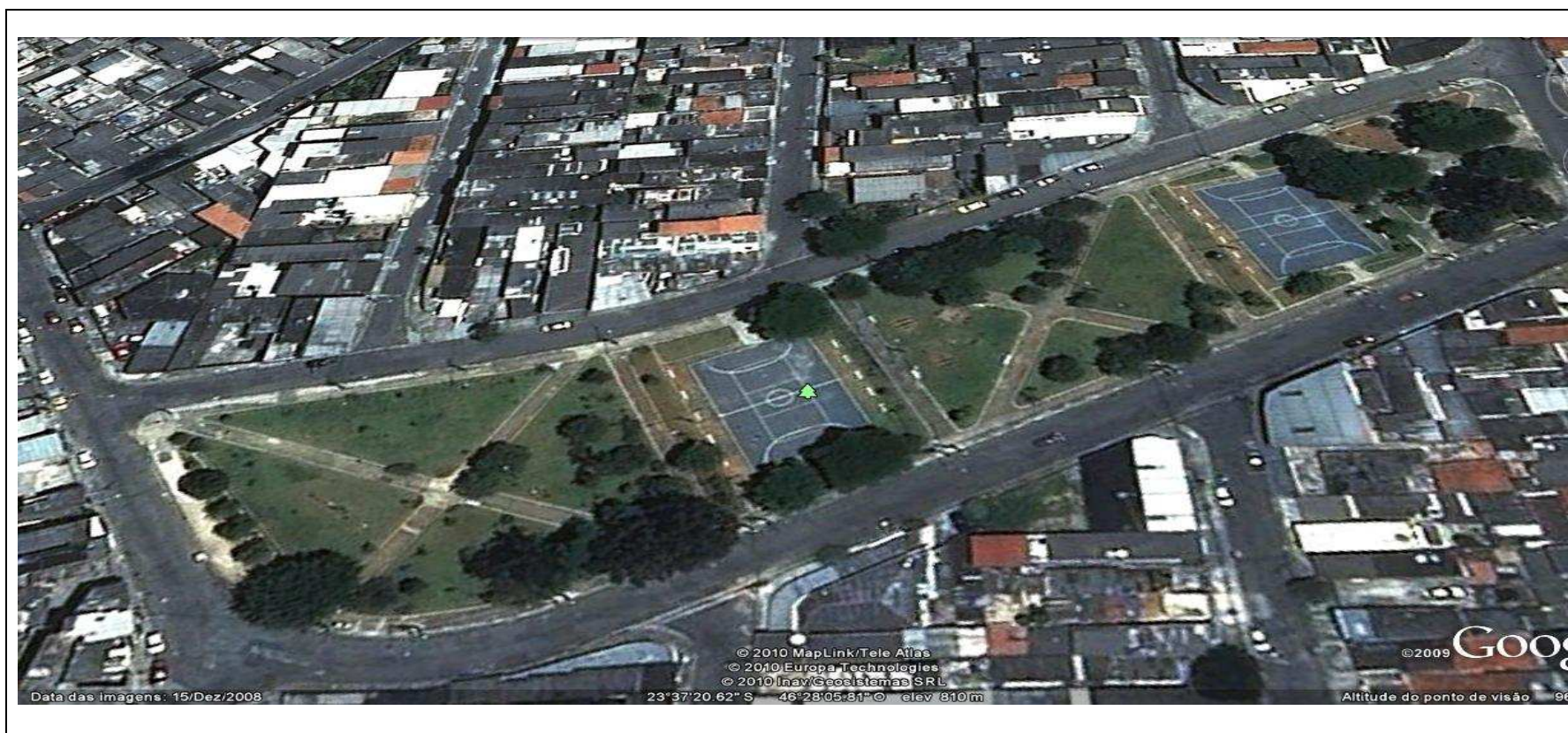


*Fotos: Cleidenice B Silva.*

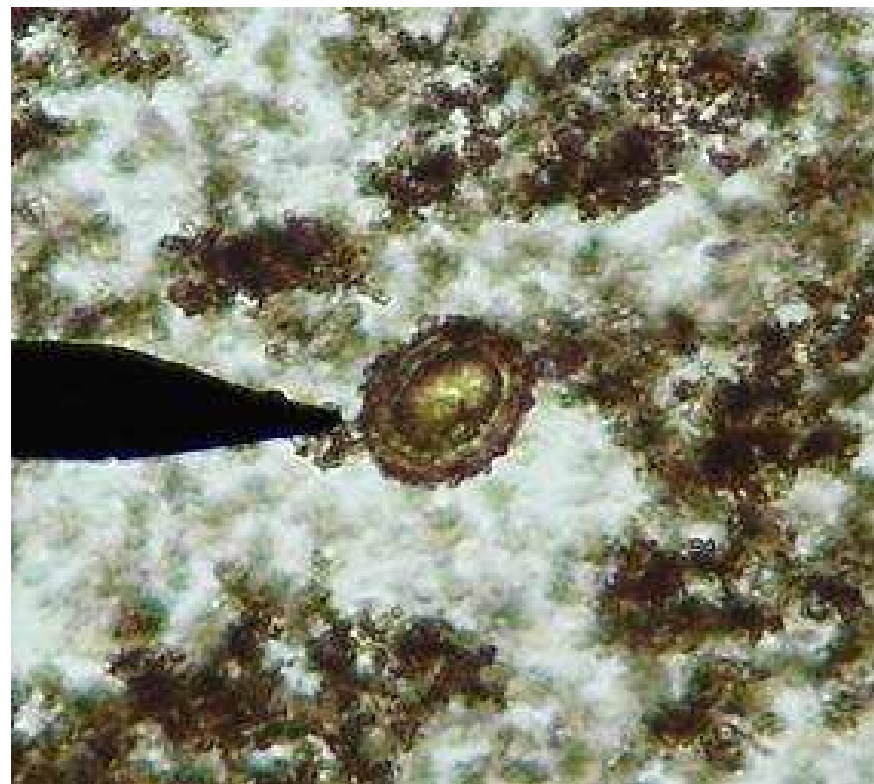


## SÃO MATEUS

**Figura 29b:** Praça Osvaldo Luiz da Silveira (2010).



*Extraído de: Google Earth (2010).*

**ANEXO II – FOTOS DAS ESTRUTURAS PARASITÁRIAS ENCONTRADAS****Figura 30** – Ovo de *Hymenolepis* spp.**Foto:** Jeferson Gaspar**Figura 31** – Ovo de *Ascaris* spp.**Foto:** Jeferson Gaspar

## FOTOS DAS ESTRUTURAS PARASITÁRIAS

**Figura 32** – Ovo de *Toxocara* spp.

Foto: Jeferson Gaspar

**Figura 33** – Ovo de Ancilostomídeo.

Foto: Jeferson Gaspar

## FOTOS DAS ESTRUTURAS PARASITÁRIAS

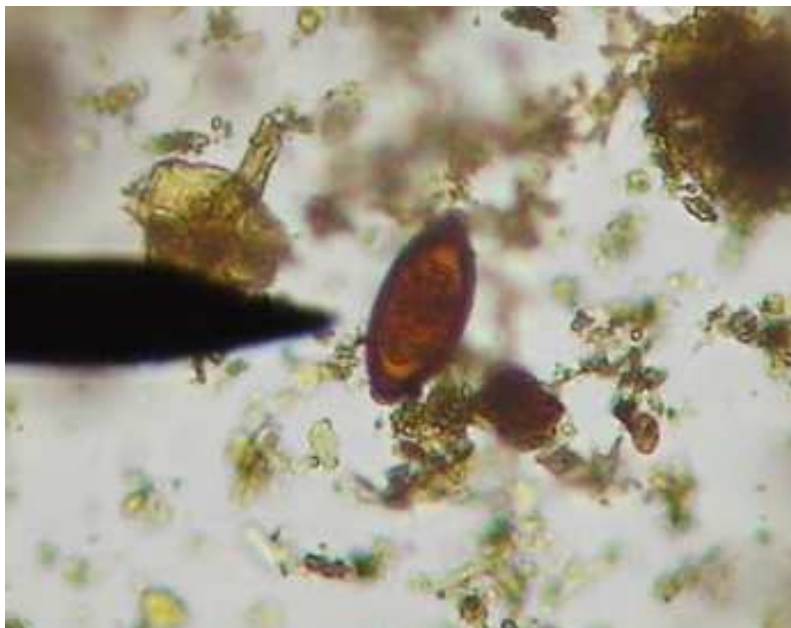
Figura 34 – Ovo de *Trichuris* spp.

Foto: Jeferson Gaspar

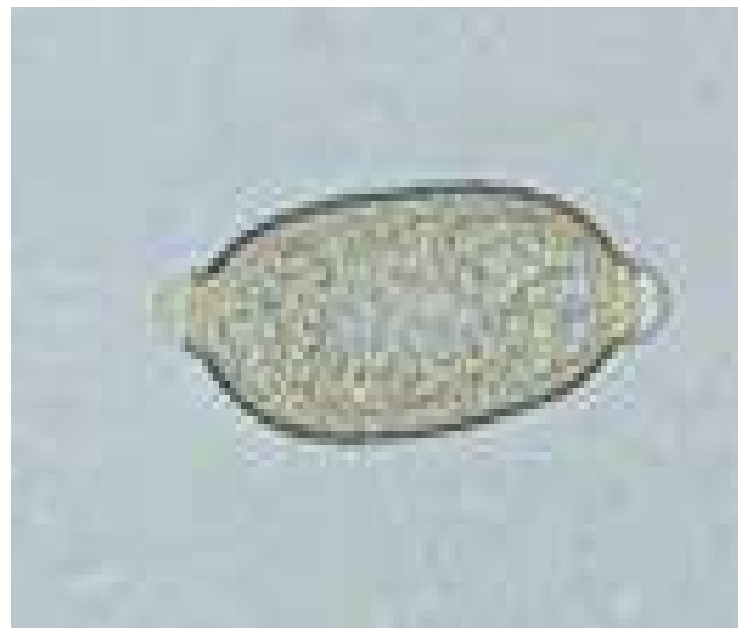
Figura 35 – Ovo de *Capillaria* spp.

Foto: Anonymus



## FOTOS DAS ESTRUTURAS PARASITÁRIAS

Figura 36 – Ovo de *Enterobius* spp.

Foto: Jeferson Gaspar

Figura 37 – Larva de nematódeos.



Foto: Jeferson Gaspar

## FOTOS DAS ESTRUTURAS PARASITÁRIAS

Figura 38 – Cisto de *Balantidium coli*.

Fotos: Anonymus

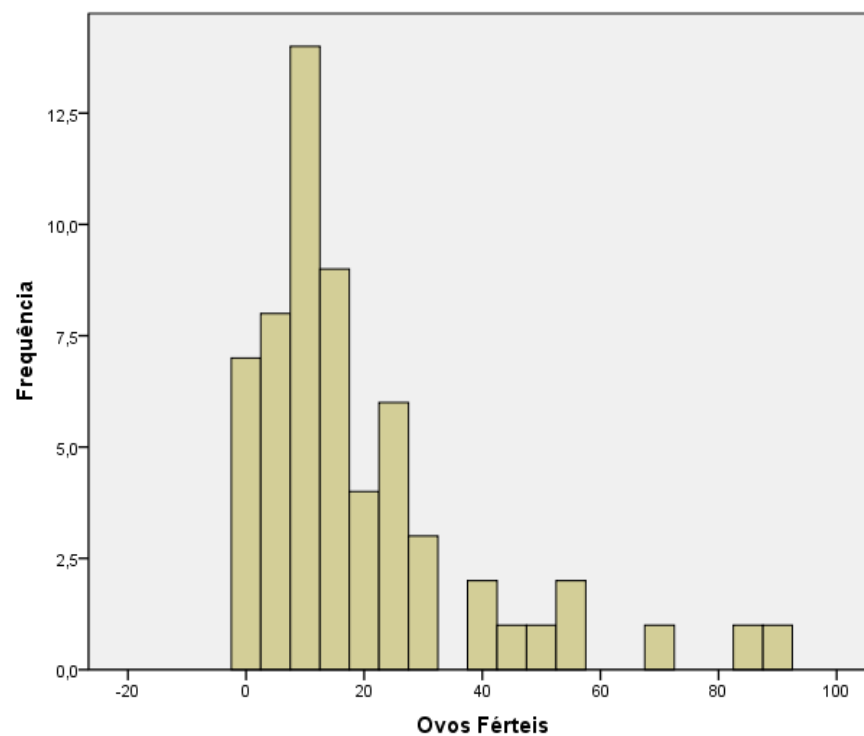
Figura 39 – Cisto de *Entamoeba* spp.

Fotos: Anonymus

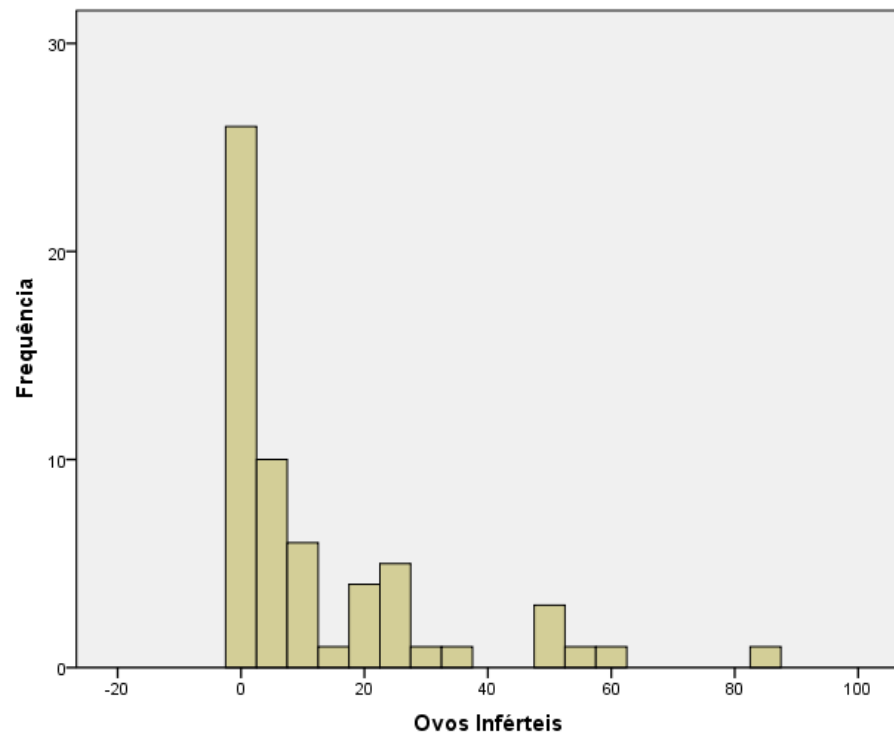
## APÊNDICE I

### ELEMENTOS DA ANÁLISE ESTATÍSTICA

**Figura 40** – Histograma da frequência (%) de ovos férteis recuperados, nas praças públicas da região na zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

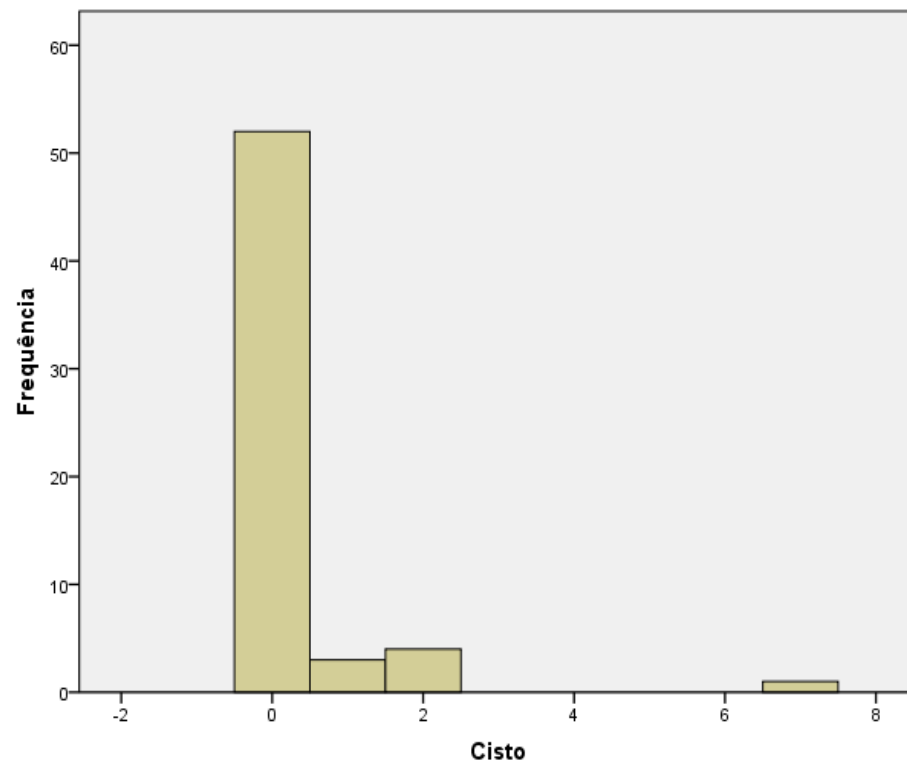


**Figura 41** – Histograma da freqüência (%) de ovos inférteis recuperados, nas praças públicas na região da zona leste da cidade de São Paulo,, período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

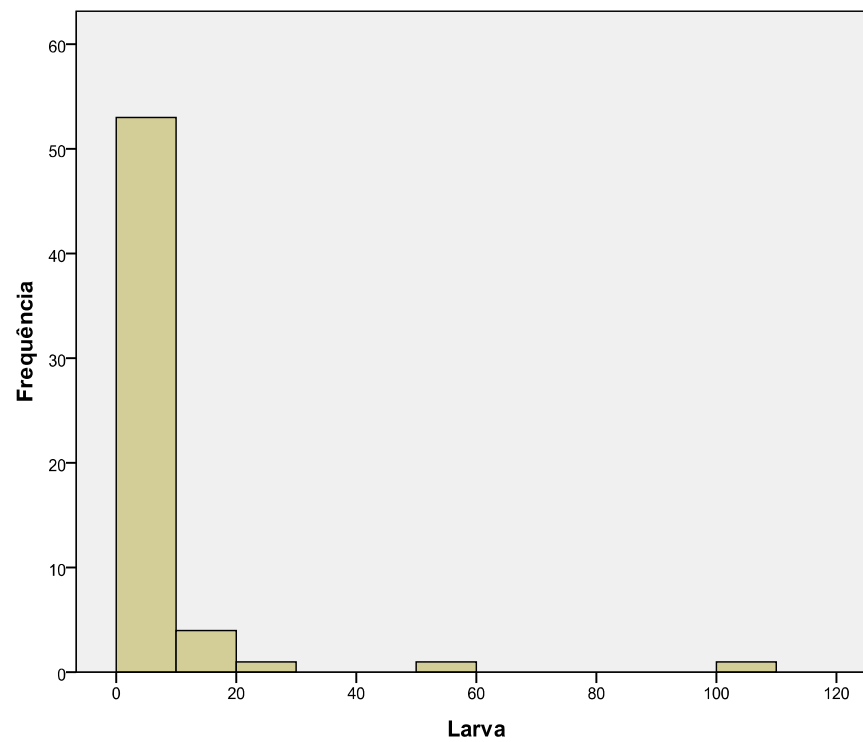




**Figura 42** – Histograma da freqüência (%) de cistos de protozoários recuperados, nas praças públicas na região da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.



**Figura 43** – Histograma da frequência (%) de larvas de nematódeos recuperados, nas praças públicas na região da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.



## APÊNDICE II

**Tabela 7** – Quantidade de ovos férteis e inférteis recuperados em praças públicas, segundo estação climática na zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

Estação	Locais																					
	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		TOTAL	
	OF	OI	OF	OI	OF	OI	OF	OI	OF	OI	OF	OI	OF	OI	OF	OI	OF	OI	OF	OI	OF	OI
Seca	64	16	66	-	34	8	42	18	86	17	28	1	42	-	14	-	70	7	28	3	<b>474</b>	<b>70</b>
Chuvosa	51	60	92	94	32	104	51	56	75	82	42	6	94	45	58	48	170	108	35	71	<b>700</b>	<b>674</b>
<b>TOTAL</b>	<b>115</b>	<b>76</b>	<b>158</b>	<b>94</b>	<b>66</b>	<b>112</b>	<b>93</b>	<b>74</b>	<b>161</b>	<b>99</b>	<b>70</b>	<b>7</b>	<b>136</b>	<b>45</b>	<b>72</b>	<b>48</b>	<b>240</b>	<b>115</b>	<b>63</b>	<b>74</b>	<b>1174</b>	<b>744</b>

**Legenda:** A = Fortunato da Silveira; B = Guanambi; C = Almíscar; D = Cristã; E = Rainha das Avencas; F = Iguatemi; G = Felisberto Fernandes da Silva; H = Miguel Ramos de Moura; I = Ibiracatu; J = Osvaldo da Silveira; OF = Ovos férteis; OI = Ovos inférteis; Período chuvoso = abril a setembro; Período seco = outubro a março

**Tabela 8** – Quantidade de cistos de protozoários e larvas de nematódeos recuperados em praças públicas, segundo estação climática na zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

Estação	Locais																				TOTAL	
	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		CIS	LAR
	CIS	LAR	CIS	LAR	CIS	LAR	CIS	LAR	CIS	LAR	CIS	LAR	CIS	LAR	CIS	LAR	CIS	LAR	CIS	LAR		
Seca	2	11	2	34	-	14	7	81	1	19	-	3	-	17	1	2	-	9	-	4	13	194
Chuvosa	-	2	2	21	-	4	-	2	-	104	-	4	-	9	-	7	3	10	-	15	5	178
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>	<b>13</b>	<b>4</b>	<b>55</b>	<b>-</b>	<b>18</b>	<b>7</b>	<b>83</b>	<b>1</b>	<b>123</b>	<b>-</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>3</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>19</b>	<b>18</b>	<b>372</b>

**Legenda:** A = Fortunato da Silveira; B = Guanambi; C = Almíscar; D = Cristã; E = Rainha das Avencas; F = Iguatemi; G = Felisberto Fernandes da Silva; H = Miguel Ramos de Moura; I = Ibiracatu; J = Osvaldo da Silveira; CIS = Cistos; LAR = Larvas; Período chuvoso = abril a setembro; Período seco = outubro a março

### APÊNDICE III

**Tabela 9** – Valores mínimos, máximos, médios, desvio padrão e variância, segundo formas parasitárias encontradas nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

Variáveis	Mínimo	Máximo	Média	DV	Variância
Ovos Férteis	0	91	19,57	19,8	395,6
Ovos Inférteis	0	85	12,42	18,3	335,5
Larva	0	104	6,2	15,2	231,5
Cisto	0	7	0,3	1	1,061
Ovos/grPS	0	35	6,75	8,2	67,7

**Tabela 10** – Teste de normalidade para variáveis, segundo formas parasitárias nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV							
		Ovo fértil	Ovo infértil	Larva	Cisto	TFE	Ovo
N		60	60	60	60	60	60
Parâmetros de normalidade	Média	19,57	12,42	6,20	,30	38,48	6,75
	D. Padrão	19,891	18,319	15,217	1,030	34,754	8,231
Diferenças extremas	Absoluta	,185	,249	,342	,481	,163	,254
	Positiva	,185	,236	,310	,481	,163	,254
	Negativa	-,163	-,249	-,342	-,385	-,134	-,206
Kolmogorov-Smirnov Z		1,430	1,928	2,648	3,728	1,260	1,970
Nível descritiva assintótico		,033	,001	,000	,000	,084	,001

**Tabela 11** – Valores mínimos, máximos, médios e desvio padrão, segundo fatores climáticos nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de novembro de 2008 a julho de 2009.

<b>Variáveis</b>	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>DV</b>
Precipitação (mm)	8	45,4	346,7	145,9	99,9
Vento (m/s)	8	1,4	2,2	1,7	0,3
Temperatura (oC)	8	15,1	23	19,7	2,9
Umidade	8	75,3	80,7	76,9	1,6
Ovos (gr/OS)	8	9	50	28,1	16,5

**Tabela 12** – Teste de normalidade para variáveis, segundo clima nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo, no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

TESTE DE KOLMOGOROV-SMIRNOV						
		Precipitação	Vento	Temperatura	Umidade	Ovo
N		8	8	8	8	8
Parâmetros de normalidade	Média	145,9862	1,7250	19,7362	76,9338	28,1250
	D. Padrão	99,91144	,30589	2,93323	1,63870	16,55672
Diferenças extremas	Absoluta	,195	,284	,161	,294	,230
	Positiva	,195	,284	,135	,294	,230
	Negativa	-,157	-,190	-,161	-,170	-,157
Kolmogorov-Smirnov Z		,552	,802	,455	,831	,649
Nível descritiva assintótico		,921	,541	,986	,495	,793



**Tabela 13:** Teste de correlação de Pearson para variáveis, segundo clima nas praças públicas da zona leste da cidade de São Paulo no período de outubro de 2008 a setembro de 2009.

		<b>Correlações</b>				
		Precipitação (mm)	Vento (m/s)	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Ovo (gr/PS)
Precipitação mm	Pearson Correlação	1	,620	,541	,313	,768*
	Sig. (2-tailed)		,101	,166	,450	,026
	N	8	8	8	8	8
Vento m/s	Pearson Correlação	,620	1	,489	-,246	,854**
	Sig. (2-tailed)	,101		,219	,556	,007
	N	8	8	8	8	8
Temperatura oC	Pearson Correlação	,541	,489	1	-,371	,635
	Sig. (2-tailed)	,166	,219		,366	,091
	N	8	8	8	8	8
Umidade %	Pearson Correlação	,313	-,246	-,371	1	-,110
	Sig. (2-tailed)	,450	,556	,366		,795
	N	8	8	8	8	8
gr/PS	Pearson Correlação	,768*	,854**	,635	-,110	1
	Sig. (2-tailed)	,026	,007	,091	,795	
	N	8	8	8	8	8

\* Correlação é significativa a um nível de 0.05.  
 \*\* Correlação é significativa a um nível de 0.01.

