



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE FARMÁCIA

Luiz Monteiro dos Santos

QUANTIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE OVOS DE HELMINTOS NO RIO
BODOCONGÓ NO ESTADO DA PARAÍBA

CAMPINA GRANDE - PB

2012

LUIZ MONTEIRO DOS SANTOS

**QUANTIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE OVOS DE HELMINTOS NO RIO
BODOCONGÓ NO ESTADO DA PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado em formato de Artigo ao curso de graduação em Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Farmácia Generalista.

Orientadora: Profª MsC Zilka Nanes Lima

**CAMPINA GRANDE – PB
2012**

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL – UEPB

S237q Santos, Luiz Monteiro dos.
Quantificação e identificação de ovos de helmintos no rio Bodocongó no estado da Paraíba [manuscrito] / Luiz Monteiro dos Santos. – 2012.
24 f. : il. color.

Digitado.
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Farmácia) – Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, 2012.
“Orientação: Prof. Me. Zilka Nanes Lima, Departamento de Farmácia”.

1. Parasitologia. 2. Helminologia. 3. Saneamento básico.
I. Título.

21. ed. CDD 616.96

LUIZ MONTEIRO DOS SANTOS

**QUANTIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE OVOS DE HELMINTOS NO RIO
BODOCONGÓ NO ESTADO DA PARAÍBA**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao curso de graduação em
Farmácia da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento à exigência
para obtenção do grau de Bacharel em
Farmácia Generalista.

Aprovado em 12 / 06 / 2012

Zilka Nanes Lima

Profª Msc. Zilka Nanes Lima
Orientadora

Josimar Medeiros

Prof. Dr. Josimar Dos Santos Medeiros / UEPB
Examinador

Maria de Fátima Ferreira Nobrega

Profª Msc. Maria de Fátima Ferreira Nobrega / UEPB
Examinadora

QUANTIFICAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DE OVOS DE HELMINTOS NO RIO BODOCONGÓ

SANTOS, Luiz monteiro Dos

RESUMO

Em decorrência de muitas cidades não disporem de um sistema de esgotamento sanitário adequado, as instalações habitacionais passaram a despejar seus esgotos de forma indiscriminada nos mananciais hídricos que geralmente contam as mesmas. Esta pesquisa objetivou quantificar e identificar ovos de helmintos no curso urbano do rio Bodocongó. A metodologia utilizada foi a preconizada pela OMS, para pesquisa de ovos de helmintos em água, e descrita por Bailenger (1979), sendo modificada por Ayres e Mara (1996). Todas as amostras estudadas foram positivas para ovos de helmintos, sendo contabilizado um valor absoluto de 1566 ovos., tendo uma média 313,2 ovos por setor de coleta. Destes, foram identificados ovos da família *Ancylostomidae*; dos gêneros: *Ascaris*, *Trichuris*, *Enterobius* e *Taenia* e da espécie *Hymenolepis nana*. Os ovos do gênero *Ascaris* foram os mais frequentes, seguidos daqueles pertencentes aos da família *Ancylostomidae*. A amostra que se apresentou mais numerosa em termos de ovos de helmintos foi a coletada no ponto 5 totalizando 510 ovos/L de amostra. Já a amostra onde teve maior variação em termos de família, gênero e espécie de ovos encontrados foi a coletada no 2º setor, próximo aos bairros Severino Cabral e Pedregal. Assim os resultados aqui demonstrados, apontaram para altos índices de contaminação fecal nas águas do rio Bodocongó; mostraram que as doenças parasitárias ainda afetam boa parte da população; que o gênero *Ascaris* ainda é o mais prevalente dentre os helmintos intestinais; que a metodologia foi satisfatória na remoção e identificação dos ovos de helmintos.

PALAVRAS-CHAVE : Ovos de helmintos. Esgoto. Rio Bodocongó.

1 INTRODUÇÃO

A dinâmica populacional no Brasil, a partir da década de 60, mudou o perfil demográfico das cidades brasileiras. A consequência para essa mudança brusca foi o crescimento desorganizado das metrópoles brasileiras (BALSAN, 2006). Muitas cidades cresceram atropelando o equilíbrio ecológico local, sem um estudo do impacto ambiental. Isso ocasionou uma série de prejuízos na inter-relação do homem com o meio ambiente (NEVES et al., 2005).

Houve um aumento do número de instalações habitacionais domésticas, principalmente as de forma horizontal. Sem um plano estratégico, muitas dessas instalações não dispunham de infra estrutura necessária para as condições dignas de sobrevivência. Assim, milhares de pessoas passaram a viver em péssimas condições. Associado a tal fenômeno, seguido das más condições sanitárias, muitas doenças tornaram-se endêmicas, principalmente as doenças parasitárias (BARROS et al., 1995).

Muitos problemas ainda hoje assolam as grandes cidades brasileiras. Uma das maiores preocupações dos gestores públicos na atualidade, diz respeito a escassez de água potável. Durante muitos anos não houve uma preocupação dos governantes e nem da população em conter os desperdícios com água, em proteger os mananciais contra agentes poluentes e principalmente em uma política de reaproveitamento da água utilizada nas habitações domésticas (MIELI, 2001).

Em decorrência de muitas cidades não disporem de um sistema de esgotamento sanitário adequado, a maioria das instalações habitacionais urbanas despejam seus esgotos de forma indiscriminada nos mananciais hídricos que geralmente cortam as mesmas. Essa ação, que muitas vezes é acompanhada pelo poder público, coloca em risco e compromete todo o ecossistema local. Daí, a triste realidade dos rios que cortam as grandes cidades brasileiras estarem na sua grande maioria poluídos por dejetos da rede de esgoto (SOCCOL; PAULINO; CASTRO, 1999, 2000).

Mesmo cada espécie de parasito apresentando um mecanismo diferencial de transmissão, se faz necessário haver as condições ambientais que propiciam o desenvolvimento de seus estágios evolutivos. Assim a ausência ou insuficiência de condições mínimas de saneamento e de práticas adequadas de higiene facilitam a

disseminação destes agentes patogênicos no meio ambiente (REY, 2008), assim como ocorre com o despejo de água de esgoto nas redes hidrográficas.

É notório que em países como o Brasil, alguns fatores contribuem veementemente para favorecer a inter-relação entre o homem e as parasitoses intestinais. A situação socioeconômica desfavorável, algumas condições ambientais predisponentes, assim como as precárias condições higiênico– sanitárias, interferem diretamente naquela inter-relação. As estimativas apontam que, no continente americano, cerca de 200 milhões de pessoas estejam infectadas por alguma espécie de parasito intestinal ocorrendo aproximadamente 10 mil óbitos por ano em função somente do parasitismo por helmintos intestinais (MACEDO, 2005).

A infecção por helmintos intestinais na população humana está amplamente distribuída, sendo um fenômeno muito comum. Populações de diversos países apresentam altas taxas de infecção. Destacam-se entre estes os nematódeos *Trichirus trichiura*, *Ascaris lumbricoides* e os Ancilostomídeos (GUYATT et al., 1990) e as diferentes espécies de trematódeos como *Schistosoma spp*, em particular o *S. mansoni*, única espécie prevalente no continente americano.

Estima-se que, no mundo, o número de infectados esteja em torno de 1,05 bilhões para os Ancilostomídeos, 1,3 bilhões para o *T. trichiura* a 1,5 bilhões para o *A. lumbricoides* (BUNDY, 1994). No caso do *S. mansoni*, existem 200 milhões de pessoas infectadas em todo o mundo, numa população de risco estimada em 600 milhões de pessoas (CHAN et al., 1994),

No estado da Paraíba, em função das diferenças regionais, a contaminação dos mananciais hídricos, principalmente aqueles que cortam as cidades, é bastante elevada. Um exemplo disso ocorre com rio Bodocongó que serve como canal de coleta de uma boa parte da rede de esgoto, no trecho do mesmo que atravessa a cidade de Campina Grande. Tal fato tem como consequência a poluição do rio. A situação se agrava no período da seca, pois praticamente toda a vazão do rio é representada por água de esgoto (MAGALHÃES et al., 2002).

O rio Bodocongó tem uma importância socioeconômica considerável, pelo fato de atravessar boa parte da região do semiárido do estado da Paraíba, onde pessoas e animais dependem de suas águas. O mesmo é usado de forma múltipla: para irrigação irrestrita (alface, coentro, couve, repolho, feijão, tomates) de forrageiras (capim elefante), lavagem de roupas, fabricação de tijolos e recreação de contato primário, evidenciando o uso indireto de esgotos (MAGALHÃES et al., 2002).

Dessa forma, diante da importância que representa as águas do rio Bodocongó, que se justifica pelos seus usos sistemáticos, surgiu a necessidade de identificar e quantificar ovos de helmintos presentes em suas águas, por meio de pesquisa científica, com o intuito de tornar o reaproveitamento mais seguro, prevenir e orientar a população sobre os cuidados do manejo dessas águas, e assim reduzir a incidência das doenças parasitárias intestinais nas comunidades do entorno do rio.

Deste modo, este trabalho tem como objetivo identificar e quantificar ovos de helmintos presentes na água de um rio que atravessa a cidade de Campina Grande, poluído pela rede de esgoto, além de traçar um perfil comparativo entre os setores de coleta, em termos de quantidade e espécie de ovo encontrado em cada setor; apontar qual trecho do rio está mais poluído com ovos de helmintos e verificar qual espécie é mais frequente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Em função da escassez da água, o seu reuso tem se tornado uma necessidade. Essa prática, inclusive, é parte de algumas políticas públicas de gestão dos recursos hídricos e saneamento. Porém, na maioria das vezes, a utilização das águas de reuso acontece de forma espontânea, sem o devido controle sanitário. Países desenvolvidos como Israel, é um exemplo enfático, onde aproximadamente 80% dos esgotos domésticos são utilizados na produção agrícola, principalmente no cultivo de algodão, sendo empregados métodos modernos de descontaminação dos mesmos (BASTOS, 1996).

No Brasil poucos documentos registram acerca do reuso de efluentes sem tratamento com a finalidade agrícola. Aqui, a prática mais comum é o reuso indireto, que utiliza as águas superficiais dos rios e córregos contaminados. É certamente a prática mais disseminada, que ocorre de forma indiscriminada, trazendo numerosos riscos à saúde pública. Tudo isso justificado por não existir tratamento de esgotos na maioria dos municípios brasileiros (ZERBINI; CHERNICHARO, 2001).

A principal preocupação quando se utiliza águas ribeirinhas é a qualidade microbiológica, por as mesmas servirem de veículos para inúmeras doenças, principalmente as helmintíases (TSUTIYA, 2001a). Os organismos patogênicos geralmente conseguem sobreviver, no ambiente, por tempo suficiente para representar riscos à saúde. Diversas pesquisas apoiadas pela organização Mundial da Saúde revelaram que as helmintíases e bactérias intestinais são quem mais ocasionam infecções ou enfermidades quando da utilização de águas contaminadas por esgotos (WHO, 1989).

Segundo Zerbini e Chernicharo (2001), quando se expõe pessoas, principalmente aquelas de áreas rurais, às águas residuárias brutas ou parcialmente tratadas, aumentam-se os riscos de infecção pelos helmintos, principalmente pelos da classe Nematoda (*Ascaris lumbricoides*, *Trichuris trichiura* e ancilostomídeos). Isso decorre dos seguintes fatores principais: os ovos possuem um período de embrionamento no solo antes de atingirem o hospedeiro, com a capacidade de se tornarem viáveis e garantindo um potencial infectivo; os ovos persistem muito tempo no meio ambiente, com um período de latência que varia de acordo com a espécie; e não necessitam de hospedeiro intermediário para completar o ciclo biológico.

Os helmintos constituem um grupo muito numeroso de animais, incluindo espécie de vida livre e de vida parasitária, estando distribuídos em três filós de interesse médico: Platyhelminthes, Nematelminthes e Acanthocephala. Dentre esses filós, são de interesses para o presente trabalho: Nematelminthes, notadamente a classe Nematoda, sendo abordados os gêneros *Ascaris*, *Trichuris*, *Enterobius* e a família Ancylostomidae; e o Platyhelminthes com os gêneros *Taenia* e *Hymenolepis* (NEVES et al., 2005).

Os nematóides são vermes geralmente cilíndricos e filiformes (do grego nema, nematos, filamento), que apresentam um dos mais bem-sucedidos planos de organização funcional desenvolvidos pela natureza. O número de espécies existentes é estimado em cerca de 500 mil. Na maioria dos casos os sexos são separados, sendo que os espermatozoides fecundam os ovócitos em sua passagem pelo útero, onde se completa a formação do ovo. Na generalidade dos casos, possuem dimorfismo sexual em maior ou menor grau, sendo as fêmeas maiores que os machos, sendo que a reprodução e o processo de atingir o hospedeiro são bastante diversificados (REY, 2008).

É no trato gastrointestinal que os helmintos intestinais vivem sua fase parasitária, tanto no homem com nos animais. Daí a tamanha facilidade que seus ovos apresentam para chegarem até o meio ambiente, pois são eliminados juntamente com as fezes. As ocorrências no homem são muito comuns, causando infecções que resultam em danos. Exemplo: cerca de 20% da população humana do mundo está parasitada por ancilostomídeos, o que equivale a mais de 1 bilhão de pessoas. A situação sendo equivalente em relação ao *Ascaris lumbricoides* (NEVES et al., 2005).

Nesse sentido, o método de BAILENGER (1979), modificado por Ayres & Mara (1996), foi escolhido na presente pesquisa, em função de sua simplicidade e baixo custo dos reagentes utilizados, além do que propicia a recuperação de uma ampla faixa de ovos de helmintos, particularmente ovos dos nematóides (*Ascaris sp.*, *Trichuris sp.* e ancilostomídeos).

3 REFERENCIAL METODOLÓGICO

3.1 Pontos de amostragens

Foram selecionados 5 pontos distintos para a coleta das amostras, em cada ponto foi colhido 1L de água bruta, sendo ponto 01 - na saída do açude de Bodocongó; ponto 02 – no canal de Bodocongó no entorno do bairro Severino Cabral; ponto 03 – na passagem do rio chamada ponte do Cruzeiro, ponto 04 – no Distrito Industrial do Velame e ponto 05 no último trecho do rio na saída da cidade no bairro da Catingueira. As coletas foram realizadas no mês de Março, no período matutino.

3.2 Análises no Laboratório

As amostras foram devidamente identificadas e transportadas ao laboratório sob refrigeração a 4^o C. O tempo de coleta da amostra e o início da análise não excedeu a 24 horas. O presente trabalho foi realizado no Laboratório de Análises Clínicas, da Farmácia Escola do departamento do curso de Farmácia da Universidade Estadual da Paraíba.

3.3 Método

De acordo com o método de BAILENGER modificado, foram adotados os seguintes procedimentos para preparação das amostras e quantificação de ovos de helmintos (AYRES; MARA, 1996):

- Coletar uma amostra de esgoto de volume conhecido (V litros) - usualmente 1 litro para esgoto bruto;
- Deixar a amostra sedimentar em um béquer (esgoto bruto). Usualmente, tem sido adotados tempos de sedimentação de cerca de 1 hora para o esgoto bruto;
- Remover aproximadamente 90% do sobrenadante usando uma bomba de sucção ou um sifão, garantindo que fique no recipiente um volume de aproximadamente 100 mL para o esgoto bruto. Inclinando o recipiente, caso necessário, tendo o cuidado para não ressuspender o sedimento;

- Transferir cuidadosamente o sedimento para os tubos da centrífuga, enxaguando o béquer e/ou o balde com solução Triton (ou Tween). Para qualquer transferência do sedimento de um recipiente para o outro, ou de um tubo para outro tubo, enxaguar com solução Triton (ou Tween);
- Pesar todos os tubos ajustando-os simetricamente na centrífuga e proceder a centrifugação a 1000 g por 15 minutos;
- Após a primeira centrifugação, descartar o sobrenadante; transferir todos os sedimentos para um único tubo e centrifugar novamente a 1000 g por 15 minutos;
- Descartar o sobrenadante e ressuspender o sedimento contido no tubo utilizando um volume equivalente de solução tampão aceto-acética (pH 4,5), ou seja, para um volume do sedimento igual a 2 mL, adicionar 2 mL da solução tampão. Caso o volume do sedimento seja inferior a 2 mL, adicionar solução tampão até completar um volume de 4 mL. Este volume mínimo de 4 mL visa facilitar o descarte do sobrenadante obtido durante a etapa anterior, sem provocar ressuspensão do sedimento contendo os ovos;
- Complementar o preenchimento do tubo com a adição de um volume de éter (ou acetato de etila) correspondente a duas vezes o volume do sedimento e homogeneizar a amostra com equipamento tipo Vortex. Ex: se o volume do sedimento for 2 ml, adicionar 4 mL de éter ou acetato de etila;
- Centrifugar a 1000 g por 15 minutos. Após a centrifugação a amostra apresentará três fases;
- No fundo do tubo se concentrará todo o material não gorduroso e fragmentos pesados, incluindo os ovos de helmintos, larvas e protozoários; uma fase intermediária contendo a solução tampão, que deverá ser clara (transparente); e uma fase superior contendo a gordura e outros materiais, que juntamente com o éter (ou acetato de etila) formam uma camada tampão espessa e de cor escura;
- Descartar todo o sobrenadante com um único movimento firme e rápido, deixando no tubo apenas o sedimento (anotar o volume do sedimento). Caso seja necessário, desprender a camada tampão de cor escura com uma agulha fina, visando facilitar o descarte do sobrenadante;

- Adicionar um volume de solução de sulfato de zinco igual a 5 vezes o volume do sedimento (ex: se o volume do sedimento for igual a 1 mL, adicionar 5 mL da solução de sulfato de zinco). Anotar o volume do produto final, incluindo o sedimento e o sulfato de zinco (X mL) e homogeneizar a amostra com equipamento tipo Vortex;
- Remover, rapidamente, uma alíquota da amostra final com o auxílio de uma pipeta de Pasteur e transferir para a câmara de McMaster. Deixar a câmara de contagem em repouso por 5 minutos para permitir que os ovos flutuem e atinjam a superfície do retículo de contagem;
- Examinar no microscópio em objetivas de 10x ou 40x e contar todos os ovos que estão dentro do retículo;

3.4 Equipamentos, materiais e reagentes:

- Microscópio óptico comum com objetivas de 10x e 40x;
- Centrífuga;
- Tubos de centrífuga;
- Agitador Vortex;
- Bomba de sucção ou sifão;
- Câmara de McMaster;
- Pipetas de Pasteur;
- Pipetas volumétricas;
- Béquer de 1 litro;
- Garrações de plástico com tampa de rosca e capacidade para 1L;
- Solução tampão aceto-acética (pH 4,5);
- Solução de sulfato de zinco (densidade 1,18);
- Solução Triton X-100 ou Tween 80;
- Éter ou acetato de etila.

3.5 Aspectos morfológicos para diferenciação dos ovos de helmintos

Os ovos de helmintos encontrados nas amostras coletadas foram identificados segundo o tamanho e as características morfológicas específicas dos

ovos encontrados, tais como: forma, conteúdo do ovo, espessura da membrana externa. Os ovos foram observados com o auxílio de microscópio óptico, segundo a Forma – podendo ser esféricos ou ovais; Membrana Externa; Conteúdo interno; Estruturas.

3.6 Fundamento do método

As amostras passaram pelas seguintes etapas: sedimentação, centrifugação e flutuação. Após sucessivas centrifugações da amostra, com descarte do sobrenadante, o sedimento foi tratado com solução tampão aceto-acética (pH 4,5) e éter (ou acetato de etila) para a separação do material gorduroso. Posteriormente, com a adição de uma solução de sulfato de zinco de alta densidade (densidade 1,18), os ovos flutuaram. Os ovos que possuíam densidade relativa menor que este valor foram separados do sedimento e portanto flutuaram. A contagem foi realizada utilizando-se uma câmara de McMaster com observação no microscópio em objetivas de 10x e 40x.

3.7 Expressão de resultados

O número final de ovos da amostra de esgotos foi calculado por meio da seguinte equação:

—

onde:

- N = número de ovos (ovos/litro).
- A = número médio de ovos contados nas câmaras de McMaster (Nº. de ovos).
- X = volume do produto final (mL)
- P = volume da câmara de McMaster (para câmara de dois retículos P = 0,30 mL; para câmara de um retículo P = 0,15 mL)
- V = volume original da amostra

4 DADOS E ANÁLISE DA PESQUISA

Trabalhos que pesquisam ovos de helmintos em água de esgoto tem considerado o volume de sedimento um parâmetro importante na determinação da concentração do número de ovos. Alguns inclusive apontam que há uma certa linearidade entre o número de ovos identificados e a concentração do sedimento em mL/L. Alguns estudos, como o desenvolvido por Crispim e Barbosa (1994), indicam que os procedimentos do método recomendado pela OMS (Bailenger modificado por Ayres & Mara, 1996) favorecem a separação dos ovos, da camada de detritos e gorduras, possibilitando assim a sua análise.

Os resultados globais de contagem e identificação de ovos de helmintos encontrados nas águas do rio Bodocongó, poluídas com esgotos, são apresentados conforme tabela 1. A identificação dos ovos foi realizada ao nível de família, gênero e quando possível procedeu-se até espécie, conforme cada tipo, de acordo com sua morfologia. Foram identificados ovos de nematoides (*Ascaris*, *Ancylostomidae*, *Trichuris*, *Enterobius*) e de cestoides (*Hymenolepis nana*, *Taenia sp*). Dentre todos os ovos encontrados, os de ascarídeos e ancilostomídeos foram os que apareceram com maior frequência respectivamente.

TABELA 1. Quantificação e identificação de ovos de helmintos por setor de coleta, Campina Grande, 2012.

Helminto	N* da 1 ^a Amostra	N* da 2 ^a Amostra	N* da 3 ^a Amostra	N* da 4 ^a Amostra	N* da 5 ^a Amostra
<i>Ascaris</i>	40	64	160	240	240
<i>Ancylostomidae</i>	20	192	60	80	150
<i>Trichuris</i>	10	16	20	0	30
<i>Enterobius</i>	10	32	0	40	60
<i>H. nana</i>	0	16	40	0	30
<i>Taenia sp</i>	0	16	0	0	0
Total	80	336	280	510	360

Fonte: O próprio autor

* Número de ovos por litro (ovos/L)

As concentrações dos sedimentos variaram de 2,00mL/L no P4 a 0,50mL/L no P1. De certa forma valores considerados baixos em comparação aos valores apresentados por Zerbini e Chernicharo (2001). Na prática, foi possível perceber que quanto menor a quantidade de material orgânico presente na água bruta, melhor visualização dos ovos na câmara de Mc Máster. Além do que, a água coletada para o presente trabalho, tratava-se de água corrente e superficial, fato que pode ter contribuído para as baixas concentrações de sedimento e conseqüente considerável recuperação dos ovos de helmintos.

Conforme resultados apresentados pela tabela 2, as amostras coletadas apresentaram valores máximo e mínimo de sólidos sedimentáveis de 2,00 e 0,50mL/L, respectivamente. A media geral encontrada foi de 1,18mL/L. As contagens de ovos de helmintos nas águas contaminadas com esgoto variaram entre 80 e 510 ovos/L, com média de 313,2 ovos/L. Em um trabalho apresentado por (ZERBINI; CHERNICHARO, 2001), os valores encontrados para os sólidos sedimentáveis variaram de 14,0 e 0,8 mL/L, enquanto que a contagem de ovos de helmintos no esgoto bruto variaram entre 0 e 133ovos/L, com média de 39,5 ovos/L.

TABELA 2. Concentração do numero de ovos, relacionada com volume do sedimento, em cada setor de coleta, Campina Grande, 2012.

Ponto de Amostragem	Volume do Sedimento	Nº de ovo/L
P 1	0,50mL	80
P2	0,80mL	336
P3	1,00mL	280
P4	2,00mL	510
P5	1,50mL	360

Fonte: O próprio autor

O ponto de amostragem P 1, é o local onde o rio recebe as primeira ligações de esgoto doméstico, no início do canal, logo após do sangradouro do açude de Bodocongó. No entorno desse ponto ficam bairros como: Bodocongó e Ramadinha, além das comunidades da vila dos teimosos e morro do urubu, que despejam seus esgotos no açude. Na amostra coletada, foram identificados ovos dos gêneros: *Ascaris*, *Trichuris* e *Enterobius*, além da família *Ancylostomidae*. O volume de sedimento foi 0,50ml/L , correspondendo ao menor valor de sedimento por litro de

amostra encontrado. No total foram encontrados 80 ovos/L, sendo os ovos do gênero *Ascaris* aqueles que apareceram com maior frequência representando 50,00% do valor total encontrado.

TABELA 3. Quantificação e identificação de ovos do 1º setor de coleta, Campina Grande, 2012.

Helmineto	A*	Sedimento	Nº ovos/L	Percentual %
<i>Ascaris</i>	4	0,5mL	40	50,00%
<i>Ancylostomidae</i>	2	0,5mL	20	25,00%
<i>Trichuris</i>	1	0,5mL	10	12,50%
<i>Enterobius</i>	1	0,5mL	10	12,50%
Total	8	0,5mL	80	100,00%

Fonte: o próprio autor

A* Número de ovos contados na câmara de McMaster

Na passagem do rio no entorno dos bairros Severino Cabral e Pedregal, caracterizado como segundo ponto de coleta, foram identificados ovos da família *Ancylostomidae*, dos gêneros: *Ascaris*, *Trichuris*, *Enterobius* e *Taenia sp*, além da espécie *Hymenolepis nana*. Conforme demonstrado na tabela 4, nesse ponto foram encontrados 336 ovos/L. Desses, 192 foram identificados como sendo ovos de ancilostomídeos, representado uma frequência 57,14% de aparecimento. Diferentemente dos demais setores em estudo, aqui prevaleceu com maior frequência ovos de ancilostomídeos. Dentre as demais amostragens, essa foi a única onde se encontrou ovos de *Taenia sp*.

TABELA 4. Quantificação e identificação de ovos do 2º setor de coleta, Campina Grande, 2012.

Helmineto	A*	Sedimento	Nº ovos/L	Percentual %
<i>Ascaris</i>	4	0,8mL	64	19,04%
<i>Ancylostomidae</i>	12	0,8mL	192	57,14%
<i>Trichuris</i>	1	0,8mL	16	4,76%
<i>Enterobius</i>	2	0,8mL	32	9,52%
<i>Hymenolepis nana</i>	1	0,8mL	16	4,77%
<i>Taenia sp</i>	1	0,8mL	16	4,77%
Total	21	0,8mL	336	100%

Fonte: O próprio autor

A* Número de ovos contados na câmara de McMaster

A tabela 5 mostra os resultados encontrados na terceira amostra coletada no ponto 3, localizado na ponte do Cruzeiro. Nessa região, o rio recebe vários bueiros de esgotos de três grandes bairros : Dinamérica, Malvinas e Três irmãs. Foram

identificados ovos da família Ancylostomidae, dos gêneros: *Ascaris* e *Trichuris*, além da espécie *Hymenolepis nana*, contabilizando um total de 280 ovos/L.

TABELA 5. Quantificação e identificação de ovos do 3º setor de coleta, Campina Grande, 2012.

Helmineto	A*	Sedimento	Nº ovos/L	Percentual %
<i>Ascaris</i>	8	1,00mL	160	57,14%
<i>Ancylostomidae</i>	3	1,00mL	60	21,43%
<i>Trichuris</i>	1	1,00mL	20	7,14%
<i>Hymenolepis nana</i>	2	1,00mL	40	14,28%
Total	14	1,00mL	280	100%

Fonte: O próprio autor

A* Número de ovos contados na câmara de McMaster

Na tabela 6 estão elencados os dados coletados a partir da análise da amostra do ponto 4. Essa região do rio é responsável por captar ligações irregulares de esgotos de bairros como: Presidente Médici, Jardim Borborema, Velame, Três irmãs e Distrito industrial do velame. Foram identificados ovos da família Ancylostomidae, dos gêneros: *Ascaris*, *Trichuris* e *Enterobius*, além da espécie *Hymenolepis nana*. Nessa amostra foi contabilizado a maior concentração ovos/L dentre as demais analisadas, representando um valor absoluto de 510 ovos de helmintos para 1 litro de água bruta.

TABELA 6. Quantificação e identificação de ovos do 4º setor de coleta, Campina Grande, 2012.

Helmineto	A*	Sedimento	Nº ovos/L	Percentual %
<i>Ascaris</i>	8	1,50mL	240	47,06%
<i>Ancylostomidae</i>	5	1,50mL	150	29,41%
<i>Trichuris</i>	1	1,50mL	30	5,88%
<i>Enterobius</i>	2	1,50mL	60	11,76%
<i>Hymenolepis nana</i>	1	1,50mL	30	5,88%
Total	17	1,50mL	510	100%

A* Número de ovos contados na câmara de McMaster

Fonte: O próprio autor

Os dados descritos na tabela 7, representam o resultado obtido da análise da 5ª amostra, coletada no Ponto 5. Essa região coincide com o último trecho do rio que percorre áreas urbanas dentro da cidade de Campina Grande, abrigando redes coletoras de esgotos de bairros como : Catigueira e Bairro das cidades. Foram

identificados ovos da família Ancylostomidae, dos gêneros: *Ascaris* e *Enterobius*. Os ovos de ascarídeos foram aqueles que apareceram em maior frequência, em uma concentração de 240 ovos/L, de um total de 360 ovos/L encontrados, representado assim cerca de 47,06% do valor absoluto da concentração final. Nesse ponto de amostragem foi constatado a maior relação de sedimento por litro de água bruta coletada, numa concentração de 2,00mL/L.

TABELA 7. Quantificação e identificação de ovos do 5º setor de coleta, Campina Grande, 2012.

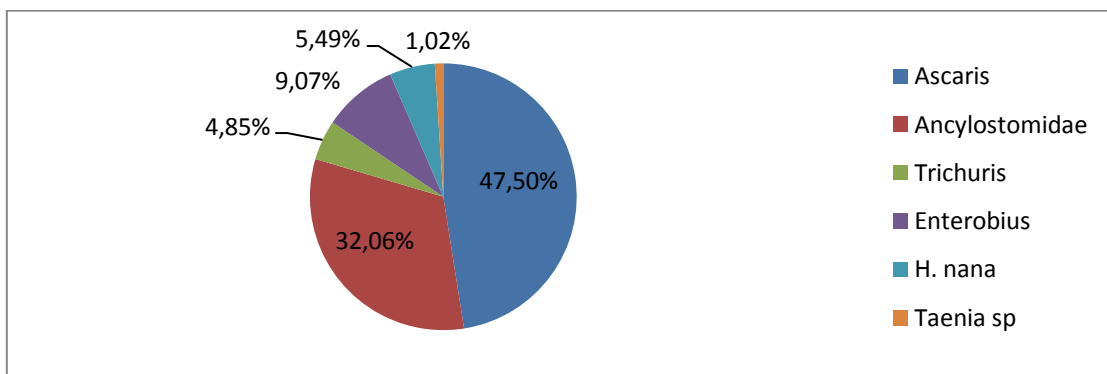
Helmintho	A*	Sedimento	Nº ovos/L	Percentual %
<i>Ascaris</i>	6	2,00ml	240	66,66%
<i>Ancylostomidae</i>	2	2,00ml	80	22,22%
<i>Enterobius</i>	1	2,00ml	40	11,11%
Total	9	2,00ml	360	100%

Fonte: o próprio autor

A* Número de ovos contados na câmara de McMaster

Ao todo foram coletados 5 litros de água bruta, sendo 1 litro para cada setor. Foram contabilizados um total de 1566 ovos de helmintos para os 5 litros de água coletada, dando uma média de 313,2 ovos/L. Considerando o valor absoluto do número de ovos encontrados, a frequência maior foi do gênero *Ascaris* com 47,50% conforme figura 1.

FIGURA 1. Frequência relativa do número de ovos de helmintos encontrados, Campina Grande, 2012.



Fonte: O próprio autor

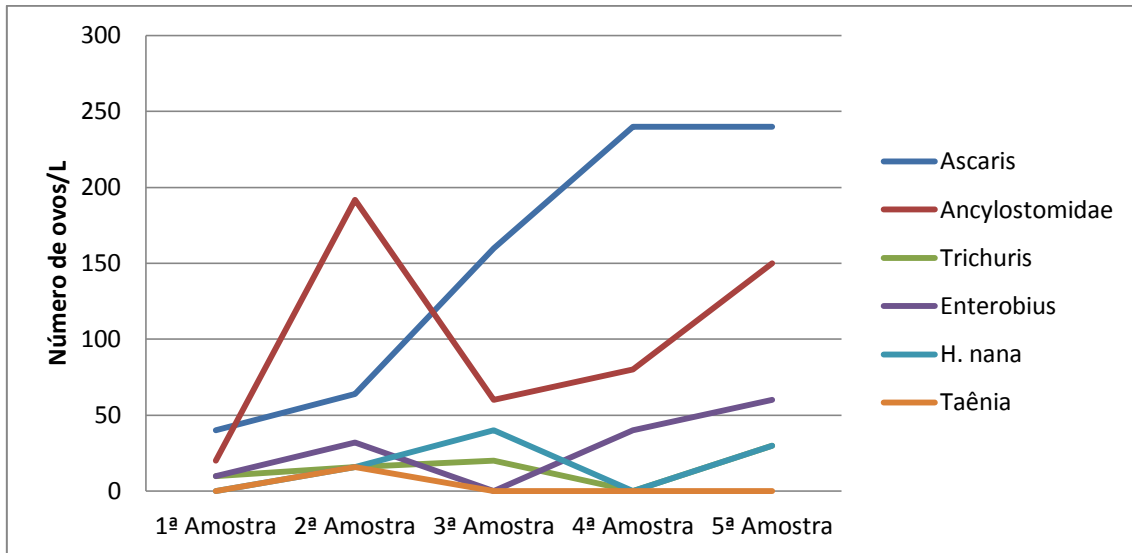
Das cinco amostras analisadas, observou-se que todas foram positivas para ovos de helmintos. O gênero *Ascaris* foi o que apareceu em maior frequência, sendo

prevalente em todos os pontos de coleta, com exceção do P2, onde ovos da família Ancylostomidae predominaram. O número de ovos do gênero *Ascaris* variou de 40 a 240 ovos/L de amostra, tendo uma média de 148,8 ovos/L. A identificação de ovos de *Ascaris* tem sido referenciada como um importante indicador da qualidade sanitária da água (ENVIRONMENTAL..., 1992).

Observado os resultados apresentados na tabela 1, pode-se perceber que houve uma variação tanto em termos de família, gênero e espécie de ovos de helmintos identificados quanto em suas respectivas concentrações, entre as amostras. A amostra que se apresentou mais numerosa em termos de ovos de helmintos foi a coletada no ponto 5 totalizando 510 ovos/L de amostra. Já a amostra onde teve maior variação em termos de família, gênero e espécie de ovos encontrados foi a coletada no 2º setor, próximo aos bairros Severino Cabral e Pedregal. Essa variação do número de ovos, somada as diversas identidades dos mesmos, está relacionada a região geográfica de cada coleta e reflete o perfil socioeconômico e sanitário dos habitantes onde o rio recebe seus esgotos (TSUTIYA, 2001b).

Ovos tanto do gênero *Ascaris* como da família Ancylostomidae, estiveram presentes em todas as amostras analisadas. Ovos semelhantes aos dos gêneros *Trichuris* e *Enterobius* foram encontrados em 4 das cinco amostras. Em pelo menos 3 amostras foram encontrados ovos semelhantes aos de *Hymenolepis nana* e em apenas uma amostragem foi identificado ovo de *Taenia sp.* O número de ovos de nematoides (*Ascaris*, Ancylostomidae, *Trichuris* e *Enterobius*) prevaleceu sobre os ovos de cestoides (*Hymenolepis nana* e *Taenia sp.*), com predominância de ascarídeos e ancilostomatídeos(figura 2).

FIGURA 1. Evolução do número de ovos/L, a cada amostra, dos ovos de helmintos identificados, Campina Grande, 2012.



Fonte: dados da pesquisa

Em um estudo realizado por Castro (1999), a média de número de ovos de helmintos nos esgotos brutos de Campina Grande foi de 497 ovos/L. Conforme citado anteriormente, a contagem de ovos de helmintos nas amostras coletadas do rio Bodocongó, na pesquisa atual, variou entre 80 e 510 ovos/L, com média de 313,2 ovos/L. observa-se que o trabalho apresentou uma média menor em relação ao trabalho de Castro (1999), provavelmente por este trabalhar diretamente com o esgoto na forma bruta.

Outro trabalho relacionado a quantificação de ovos de helmintos na cidade de Campina Grande, foi realizado por König e colaboradores (2002). Essa pesquisa coletou esgoto bruto numa estação de tratamento da cidade, contabilizando valores máximos de ovos de helmintos na ordem 147 ovos/L. Outro trabalho que também encontrou ovos de helmintos nas águas do rio Bodocongó foi realizado por Janebro e colaboradores (2002). Essa pesquisa, apesar de não ter um caráter quantitativo, identificou quantidade significativa de ovos de *Ascaris*. Esse aspecto corrobora com as concentrações elevadas desse gênero de helminto também encontradas no presente trabalho.

Apesar da variação quantitativa do número de ovos encontrados ao longo dos pontos de amostragem no curso do rio Bodocongó, as altas concentrações determinadas apontam para uma população ainda marginalizada pelas parasitoses intestinais, sobretudo aquelas desencadeadas por helmintos. A prevalência do ovos

de *Ascaris*, é concordante com inúmeros estudos que apontam a ascaridíase como a principal doença causada por helmintos.

Dados não muito recentes, mas que reforçam os resultados aqui encontrados, foram apresentados por Pellon e Teixeira entre 1948 e 1953 em escolares de 17 Estados brasileiros. Este estudo mostrou que dos 70 milhões de habitantes (censo de 1960), 65 milhões estavam parasitados por algum helminto e, destes, 50 milhões tinham *Ascaris lumbricoides*; 25 milhões ancilostomídeos; 30 milhões *Trichuris trichiura*; 6 milhões *Schistosoma mansoni* e cerca de 10 milhões *Enterobius*, *Strongyloides*, *Taenia sp.* e *Hymenolepis sp.*

Os resultados aqui elencados confirmam uma realidade das cidades brasileiras: o fato da maioria dos rios que cortam as mesmas servirem como destino final para os esgotos gerados pela população. A ausência de redes de coleta e estações de tratamento de esgotos faz com que esses rios recebam o esgoto em vários pontos (poluição difusa) ou ainda, nas cidades que possuem a rede coletora, mas não são contempladas com estação de tratamento, há concentração de toda a carga de poluentes em único ponto do rio (poluição pontual) (BRASIL, 2007).

O rio bodocongó desempenha um papel socioeconômico primordial ao longo de sua bacia, principalmente na irrigação. Neste cenário a opção de uso de águas residuárias ou reuso de águas é importante e em algumas regiões pode ser uma das poucas alternativas de sobrevivência (LEON; CAVALLINI,1996). Os critérios para uso de efluentes foram desenvolvidos pela OMS, a partir de evidências epidemiológicas, modelos teóricos e um vasto conjunto de informações sobre a remoção de organismos patogênicos em países em desenvolvimento, onde predominam as doenças causadas por helmintos em relação a outras doenças (SHUVAL et al.,1986).

Com base nas evidências existentes, a OMS recomenda o padrão parasitológico de < 1 ovo de helminto/L de efluente. Todas as amostras analisadas apresentaram concentrações bem acima daquela referência. Dentre muitos microrganismos que podem estar presentes em águas contaminadas, os ovos de helmintos são os que apresentam maior sobrevivência e capacidade infectiva, podendo permanecer viáveis por vários anos (REY, 2008). Essa informação enfoca um sério problema sanitário, enfatizando a necessidade de tratamento eficaz nas águas do rio.

A descrição quantitativa/qualitativa de ovos de helmintos, no trecho estudado pela pesquisa, justifica vários problemas de saúde pública que assolam a cidade de Campina Grande. Problemas com o abastecimento de água para o consumo humano, graves problemas sanitários, decorrentes de despejos de cargas de poluentes industriais e domésticos nos rios e mananciais, ausência de redes de coleta e estações de tratamento de esgotos.

5 CONCLUSÃO

Esta pesquisa tinha por fim a quantificação e identificação de ovos de helmintos no rio Bodocongó, no trecho urbano da cidade de Campina Grande. Assim em todas as amostras foram identificados ovos de helmintos de interesse médico-sanitário como por exemplo: da família Ancylostomidae; dos gêneros (*Ascaris*, *Trichuris*, *Enterobius* e *Taenia*) além da espécie *Hymenolepis nana*.

Nas cinco amostras analisadas foram contabilizados em número absoluto um total de 1566 ovos de helmintos, tendo uma média de 313,2 ovos. A amostra que se apresentou mais numerosa em termos de ovos de helmintos foi a coletada no ponto 5 totalizando 510 ovos/L de amostra. Já a amostra onde teve maior variação em termos de família, gênero e espécie de ovos encontrados foi a coletada no 2º setor, próximo aos bairros Severino Cabral e Pedregal.

Assim os resultados aqui demonstrados, apontaram para altos índices de contaminação nas águas do rio Bodocongó; mostraram que as doenças parasitárias ainda afetam boa parte da população; que o gênero *Ascaris* ainda é o mais prevalente dentre os helmintos intestinais; que a metodologia foi satisfatória na remoção e identificação dos ovos de helmintos.

Os resultados confirmaram as preocupações em termo de saúde pública, pois evidenciaram altos índices de contaminação fecal. Este aspecto faz alusão a uma preocupação ainda maior, o fato dessas águas servirem para inúmeras atividades, pondo em riscos os usuários diretos e indiretos.

IDENTIFICATION AND QUANTIFICATION OF HELMINTH EGGS IN BODOCONGÓ RIVER

SANTOS, Luiz Monteiro dos

ABSTRACT

Due to many cities do not have a system of adequate sanitation, housing facilities began to dump their sewage indiscriminately in the waterways that often have the same. This study aimed to quantify and identify helminth eggs in the course of the river city Bodocongó. The methodology used was that recommended by WHO, to search for helminth eggs in water, and described by Bailenger (1979), as modified by Ayres and Mara (1996). All the samples were positive for helminth eggs, which accounted for an absolute value of 1566 eggs., With an average 313.2 eggs per collection industry. Of these, eggs were identified Ancylostomidae family, the genera *Ascaris*, *Trichuris*, *Enterobius* and *Taenia* species and *Hymenolepis nana*. The eggs of the genus *Ascaris* were the most frequent, followed by those belonging to the family Ancylostomidae. The sample which was most numerous in terms of helminth eggs was collected in section 5 totaling 510 eggs / L sample. Since the sample which had greater variation in terms of family, genus and species of eggs found was collected in the 2nd sector, close to the neighborhoods Severino Cabral and Pedregal. Thus the results shown here, indicated high levels of fecal contamination in the river Bodocongó; showed that the parasitic diseases still affect much of the population; *Ascaris* that gender is still the most prevalent among intestinal helminths, that the method was satisfactory removal and identification of helminth eggs.

KEYWORDS: helminth eggs. Sewage. Bodocongó river.

REFERÊNCIAS

- AYRES, R.M & MARA, D.D. (Analysis of wastewater for use in agriculture. A laboratory manual of parasitological and bacteriological techniques). WHO, Geneva, 1996.
- AYRES, R.M; STOTT, R; LEE, D.L.; MARA D. D.; SILVA, S. A. Comparison of techniques for the enumeration of human parasitic helminth eggs in treated wastewater. (Environmental Technology), vol. 12 pp. 617-623, (1991).
- BALSAN, R. Impactos Decorrentes da Modernização da Agricultura Brasileira. (CAMPOTERRITÓRIO: revista de geografia agrária), v. 1, n. 2, p. 123-151, ago. 2006.
- BARROS, R.T.V; CHERNICHARO, C.A.L; HELLER ,L. & VON SPERLING, M. (Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios). Vol. 2: Saneamento. Belo Horizonte: DESA/UFMG, 221p, 1995.
- BASTOS, R.K.X. Reuso de Efluentes. In: (Anais do Seminário Internacional – Tendências no Tratamento Simplificado de Águas Residuárias Domésticas e Industriais). Belo Horizonte-MG, (1996).
- BAILENGER, J. Mechanisms of parasitological concentration in coprology and their practical consequences. (Journal of American Medical Technology) 41, p. 65-71, (1979).
- BUNDY, D.A. Immunoepidemiology of intestinal helminthic infections. 1. The global burden of intestinal nematode disease. (Trans R Soc Trop Med Hyg)88:259-261, 1994.
- BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. Aplicação controlada de água residuária e lodo de esgoto no solo, para melhorar e incrementar a agricultura do semiárido nordestino – Brasília: Funasa, 2007.
- CASTRO, L .S. C. S. Qualidade sanitária e condições de vida de três comunidades da bacia do Açude de Bodocongó. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal da Paraíba/Universidade Estadual da Paraíba (PRODEMA), Campina Grande, 128 f, (1999).
- CHAN, M.S; MEDLEY, G.F; JAMISON, D; BUNDY, D.A.. The evaluation of potential global morbidity attributable to intestinal nematode infections. Parasitology 109:373-387, 1994.
- CRISPIM, W. M. C., BARBOSA, D. M. C. Avaliação do sistema de lagoas de estabilização de esgotos na remoção de ovos de helmintos - Proposta para recuperação do método da OMS. In: (3RD IAWQ International Specialist Conference and Workshop). Waste Stabilization Ponds Tecnology and Applications. João Pessoa – PB, (1994).

ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. Environmental Regulations and Technology: control of pathogens and vector attraction in Sewage Sludge. Washington D.C.: EPA, 1992. (EPA/625/R-92/013).

GUYATT H.L; BUNDY, D.A.P; MEDLEY, G.F; GRENFELL, B.T. *Parasitology* 101, 139–143, (1990).

JANEIRO, D. I; CEBALLOS, B.S.O; KONIG, A. Ocorrência de ovos de helmintos e cistos de protozoários e sua relação com sólidos totais e frações na água e no sedimento de um rio poluído com esgotos. XXVIII Congresso interamericano de engenharia sanitária e ambiental, Cancun, México, 27 a 31 de outubro, 2002.

KONIG, A; CEBALLOS, B.S.O; CAETANO, A.M; MEDRADO, R.E. Ovos de helmintos nos sistemas de tratamento de esgoto de do estado da Paraíba. VI Simpósio Ítalo Brasileiro de Engenharia Sanitária e ambiental, 2002.

HELLER, L; MORAES, A.M.F; MONTEIRO, T.L.M; SALLES, M.J, ALMEIDA, L.M; CÂNCIO, J. Organizadores. Saneamento e saúde nos países em desenvolvimento. Rio de Janeiro: CC & P Editores; 1997.

LEÓN, G. S.; CAVALLINI, J. M. Tratamiento y uso de aguas residuales. Lima: Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente, 1996.

MACEDO, H.S. Prevalência de Parasitos e comensais intestinais em crianças de escolas da rede pública municipal de Paracatu (MG). *Revista Brasileira de Análises Clínicas*: 37 (4): 209-13, (2005).

MAGALHÃES, N.F; NUNES, A.B; CEBALLOS, B.S.O; KONIG, A. Principais impactos nas margens do baixo bodocongó – PB, decorrentes da irrigação com águas poluídas com esgotos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Nº 1, V. 6, p. 128 – 135, 2002.

MIELI, J.C.A. Reuso da Água Domiciliar. Dissertação em Mestrado em Engenharia Civil. Niterói: UFF, 153p, 2001.

NEVES, D.P, MELO, A.L, GENARO, O. LINARDI, P.M. *Parasitologia Humana*. 11.ed. Rio de Janeiro: Atheneu, 2005.

REY, L. (Parasitologia. Parasitos e doenças parasitárias do homem nas Américas e na África). 4. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S. A., 2008.

SOCCOL, V.T., PAULINO, R, C., CASTRO, E. A. Capítulo 3 – Aspectos Sanitários - Agentes patogênicos: helmintos e protozoários. In: ANDREOLI, C. V; FERNANDES, F. Reciclagem de biossólidos - Transformando Problemas em Soluções. SANEPAR, FINEP, p. 156-173, 1999.

SOCCOL, V. T.; PAULINO, R. C.; CASTRO, E. A. Metodologia para análise parasitológica em lodo de esgoto. In: ANDREOLI, C. V.; BONNET, B. R. P. (Eds.).

Manual de métodos para análises microbiológicas e reciclagem agrícola de lodo de esgoto. Curitiba: Sanepar, 2000.

SHUVAL, H. I.; ADIN, A.; FATTAL, B.; RAWITZ, E.; YEKUTIEL, P. Wastewater irrigation in developing countries: health effects and technical solutions. Washington D.C.: The World Bank, 1986.

PELLON, A.B., TEIXEIRA, I. Inquérito helmintológico escolar em cinco Estados das Regiões: Leste, Sul e Oeste. Divisão de Organização Sanitária, Rio de Janeiro, 1952. Comunicação ao XI Congresso Brasileiro de Higiene, Curitiba, 1953.

TSUTIYA, M. T. Uso agrícola dos efluentes das lagoas de estabilização do estado de São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 21., 2001, João Pessoa. Anais... João Pessoa: ABES, 2001a.

TSUTIYA M. T. Características de biossólidos gerados em estações de tratamento de esgotos. In: TSUTIYA M. T.; COMPARINI, J. B.; SOBRINHO, P. A.; HESPANHO L, I. (Eds.) Biossólidos na agricultura. São Paulo: SABESP, 2001b. p. 89-131.

ZERBINI, A. M.; CHERNICHARO, C. A. L. (Metodologias para quantificação, identificação e análise de viabilidade de ovos de helmintos em esgotos brutos e tratados). In: CHERNICHARO, C. A. L. (ORG). Pós-tratamento de Efluentes de Reatores Anaeróbios, Aspectos Metodológicos. Segrac Ed. PROSAB 2. p. 71-107. Belo Horizonte, 2001.

WHO. Health Guidelines for the Use of Wastewater in Agriculture and Aquaculture. World Health Organization, Technical Report Series 778. Geneva, 1989.