Avaliação da ampliação do sistema de esgotamento sanitário de Limoeiro do Norte – CE a partir das notificações de enteroparasitoses realizadas pelo SUS

Camila Gonçalves Moreira[1], Ranyele Carla Ferreira Vidal[2], Dayane Nogueira Maia[3], Carlos Vangerre Almeida Maia[4], Jarbas Rodrigues Chaves[5], Heraldo Antunes Silva Filho[6]

[1]Técnica em Meio Ambiente, Graduanda em Tecnologia em Saneamento Ambiental – IFCE. e-mail: camilagoncalvesmoreira@yahoo.com.br
[2]Técnica em Meio Ambiente, Graduanda em Tecnologia em Saneamento Ambiental – IFCE. e-mail: raniele_carla2005@hotmail.com
[3]Técnica em Meio Ambiente – IFCE. e-mail: daiane.maya@hotmail.com
[4]Especialista em Gestão Ambiental. e-mail: cvamaia@yahoo.com.br
[5]Especialista em Gestão de Recursos Hídricos. e-mail: jarbas_sane@hotmail.com
[6]Doutorando em Engenharia Ambiental. e-mail: heraldo@ifce.edu.br

Resumo: O município de Limoeiro do Norte – CE, que contava com uma população de aproximadamente 56.281 habitantes no ano de 2010, vem sendo contemplado com a ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário. A partir de dados registrados pelo SUS em 14 PSFs e análises microbiológicas, será avaliada se a ampliação vem sendo eficiente quanto à diminuição dos casos de enteroparasitoses encontrados. Através de análise microbiológica de viabilidade de ovos de helmintos foi possível diagnosticar quais doenças vem sendo manifestadas na população, sendo estas a Ascaridíase, Enterobíase, Tricuríase e Teníase. Através de pesquisas realizadas com profissionais de saúde puderam-se mensurar as doenças encontradas através da gravidade de cada parasitose, mostrando os riscos e sintomas de cada uma. Como resultado, pode-se perceber que a ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Limoeiro do Norte foi de suma importância para a diminuição das enteroparasitoses diagnosticadas pelo SUS, e que análise de viabilidade de ovos de helmintos não é totalmente eficaz para afirmar se um ovo é viável ou não devido à diferenciação da coloração da camada interna dos ovos, mas auxilia na identificação dos possíveis ovos viáveis, sendo importante para identificar as doenças manifestadas na população.

Palavras–chave: Sistema de Esgotamento Sanitário, SUS, ovos de helmintos, enteroparasitoses.

1. INTRODUÇÃO

De acordo com a Lei Federal nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que trata do Plano Nacional de Saneamento Básico, a universalização do acesso aos serviços públicos de saneamento básico garante a todos o abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo dos resíduos sólidos realizados de formas adequadas à saúde pública e à proteção do meio ambiente. Assim, a garantia de esgotamento sanitário inclui atividades, infraestruturas e instalações operacionais de coleta, transporte, tratamento e disposição final adequados dos esgotos sanitários, desde as ligações prediais até o seu lançamento final no meio ambiente.

Ainda hoje, alguns municípios brasileiros ainda lançam seu esgoto *in natura* diretamente nos recursos hídricos. Essa prática é prejudicial tanto para o corpo hídrico receptor, causando diversos impactos na biota existente, quanto aos seres humanos, principalmente por essa água residual conter microrganismos patógenos provenientes das fezes humanas.

Mas, depois da implantação da Politica Nacional de Saneamento Básico no país, a situação vem mudando. As cidades vêm utilizando sistemas de tratamento de esgotos, sendo que os sistemas mais utilizados são as lagoas de estabilização, devido ao baixo custo na implantação, operação e a eficiência em remover microrganismos patógenos, que por possuírem uma densidade mais elevada ficam retidos juntamente com os sólidos sedimentáveis.

Dentre esses microrganismos patógenos se encontram as bactérias, protozoários, helmintos, dentre outros. Os helmintos são vermes parasitas multicelulares, que apresentam corpos alongados e moles. Esses parasitas necessitam de um hospedeiro para se desenvolverem. Deste modo, cabe aos vermes parasitas conseguirem um hospedeiro para servir de alimento e abrigo, assim esses hospedeiros acabam sendo totalmente prejudicados nesta relação. Segundo Gasparini & Portella

ISBN 978-85-62830-10-5

(2004), os helmintos são uns dos causadores das parasitoses intestinais que merecem destaque especial, pois ocupam um importante papel no cenário das doenças tropicais e produzem uma série de manifestações clínicas que podem levar à incapacidade ou a óbito.

A partir de análises microbiológicas, é possível enumerar e identificar quais parasitas são encontrados nos efluentes. Em relação aos ovos de helmintos, não basta apenas avaliar-se o aspecto quantitativo de sua presença em águas residuárias. Também o aspecto qualitativo relativo à viabilidade destes adquire grande relevância do ponto de vista epidemiológico. A viabilidade de um ovo de helminto é uma característica de primordial importância, já de acordo com o ciclo de vida da maioria destes helmintos, os ovos fertilizados que são eliminados nas fezes do hospedeiro não serão infecciosos até que se tornem embriões ativos. Ou seja, não serão capazes de causar enfermidade até que se transformem, dentro do ovo, em larvas de segundo estágio. Somente estes ovos, ao serem ingeridos por um novo hospedeiro, liberam suas larvas no intestino delgado e continuam seu ciclo normal para formar parasitos adultos. A etapa de desenvolvimento, desse o embrião até a larva infectiva, ocorre nos solos ou nos cultivos, sendo que esta capacidade infectiva pode permanecer latente durante anos se as condições ambientais forem adequadas. (GALVAN & VICTORICA, 1998; citado por ZERBINI & CHERNICHARO, 2000).

A frequência das parasitoses no nosso meio guarda relação direta com as condições socioeconômicas do país, por isso, sua principal ocorrência se dá nos países em desenvolvimento. Esse aumento ocorre pelas baixas condições sanitárias existentes. Pesquisa realizada pelo Ministério da Saúde mostrou que 36% dos brasileiros têm alguma espécie de parasito em seu organismo. (GASPARINI & PORTELLA, 2004).

Tabela 1 - Prevalência as enteroparasitoses no mundo e no Brasil (em milhões de indivíduos)

PARASITOSES	MUNDO	BRASIL
Ascaridíase	650 a 1.200	50
Ancilostomíase	40 a 1.000	20 a 25
Tricuríase	500 a 900	35 a 40
Enterobíase	300	(*)
Estrongiloidíase	34 a 50	(*)
Teníase	70 a 80	(*)
Esquistossomose	200	6 a 7
Giardíase	150 a 200	(*)
Amebíase	400 a 600(**)	(*)

Fonte: GASPARINI & PORTELLA, 2004.
(*) Dados desconhecidos.
(**) Total incluindo *E. histolytica* (10%) e *E. díspar* (90%).
- População mundial estimada = 6,5 bilhões de habitantes em 2001.
- População estimada no Brasil (dados de 2000) = 170 milhões de habitantes.

Essas parasitoses constituem grave problema de saúde pública por sua alta prevalência e por a maioria dos pacientes ser assintomática ou até mesmo reconhecer alguns sintomas como febre, vômitos, diarreia, mas nunca associarem esses sintomas a essas possíveis doenças. De acordo com Gasparini & Portella (2004), apesar da sua ampla distribuição, a importância das helmintíases é frequentemente subestimada pelos setores competentes, principalmente devido ao pequeno número de indivíduos que apresentam manifestações graves.

Sabendo que a implantação adequada de sistemas de saneamento acarreta na diminuição das parasitoses na população, o município de Limoeiro do Norte – CE, retratado pela Figura 1, constituído por uma população total de 56.281 habitantes no ano de 2010, resolveu implantar o Plano Municipal de Saneamento Básico, onde, coube ao município promover programas que assegurem,

progressivamente, os benefícios do saneamento básico à população urbana e rural, visando à melhoria das condições habitacionais.

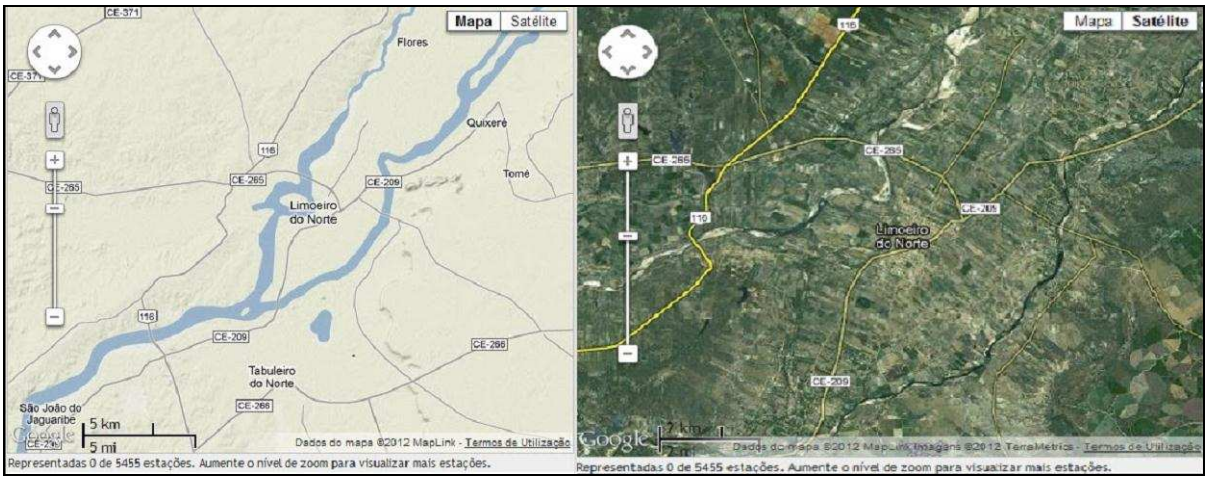

Figura 1 - Localização do município de Limoeiro do Norte – CE

Fonte: Google Maps (2012).

O município conta com serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário realizado pelo Sistema Autônomo de Água e Esgoto – SAAE. O Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Limoeiro do Norte possui uma rede coletora com aproximadamente 70 km de extensão, nove Estações Elevatórias (EE) e duas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs). As ETEs são dotadas de tratamento prévio (gradeamento e caixa de areia), Lagoa de Estabilização e Lagoa de Maturação, ambas investidas por uma manta impermeabilizante, como mostra a Figura 2 e 3. Ainda procurando melhorar o índice de cobertura de saneamento da cidade, a Prefeitura Municipal, através do SAAE conseguiu junto ao Ministério das Cidades aprovar um projeto para ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário Municipal.

FASE DE INSTALAÇÃO DA NOVA ETE

Figura 2 – Implantação do Sistema (SAAE, 2010).

FASE DE OPERAÇÃO DA ETE

Figura 3 – O Sistema em funcionamento (2012). Fonte do autor.

O presente trabalho tem por objetivo avaliar se a partir da ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Limoeiro do Norte – CE houve a diminuição das enteroparasitoses encontradas na população através de dados registrados pelo SUS e identificar quais as doenças são manifestadas pela população do município a partir de análises microbiológicas com amostras coletadas da Lagoa de Estabilização localizada na ETE 02.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram coletados dados de enteroparasitoses notificados pelo SUS nos 14 Postos de Saúde Familiar – PSFs, 05 localizados na Sede do Município (Centro, Bom Nome, Boa Fé, Luís Alves de Freitas e José Simões), 01 no Bairro Antônio Holanda de Oliveira, 01 no Distrito de Bixopá e 07 na zona Rural do Munícipio: Sítio Arraial, Córrego de Areia, Espinho, Km 60, Cabeça Preta, Setores e Várzea do Cobra, totalizando uma população de 692 pessoas infectadas no ano de 2011.

Logo após, foram realizadas 03 coletas do esgoto bruto da Lagoa de Estabilização da ETE 02. Foi utilizada a técnica de Enumeração e identificação de ovos de helmintos. O método de BAILENGER (1979), modificado por AYRES & MARA (1996), é atualmente a metodologia recomendada pela Organização Mundial de Saúde para enumeração de ovos de helmintos em águas residuárias brutas e tratadas. (ZERBINI *et al*, 2000).

Também foi realizada a analise de viabilidade dos ovos de helmintos. A técnica utilizada foi a de coloração biológica, onde foi utilizado o corante Safranina. Este método fundamenta-se nas trocas de permeabilidade da camada externa dos ovos, provocadas pelas modificações das estruturas químicas dos componentes que envolvem o ovo, quando se perde sua viabilidade. Dessa forma, os ovos que são viáveis não permitem a entrada do corante, permanecendo, portanto, com a sua cor natural (castanho-amarelada). Já os não viáveis, permitem a entrada do corante e se coram de acordo com o corante utilizado. (ZERBINI & CHERNICHARO, 2000).

Com os resultados obtidos, puderam-se identificar as possíveis doenças ocasionadas por cada ovo encontrado. Foi realizada uma pesquisa com profissionais da saúde, sendo constituídas por 02 Enfermeiras e 01 Técnica em Enfermagem, que trabalham em um PSF do município de Russas, onde foram apresentadas as doenças provocadas pelos parasitas encontrados nas amostras. Assim, estas profissionais da saúde identificaram a gravidade das doenças encontradas a partir dos efeitos sintomáticos provocados nos hospedeiros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 mostra os casos notificados de enteroparasitoses em cada um dos PSFs das áreas cobertas pela ampliação dos serviços de esgotamento sanitário no período entre 2009 a 2011.

Tabela 2 - Notificações de enteroparasitoses por PSF (2009 a 2011)

LOCALIZAÇÃO DO PSF	NOTIFICAÇÕES DE ENTEROPARASITOSES		
	2009	2010	2011
PACs Urbano	128	93	52
Bom Nome/ Boa Fé	98	12	80
Centro	10	01	01
Luís Alves	97	37	04
José Simões	70	39	72
Antônio Holanda	192	81	84
Demais unidades	357	545	399
TOTAL	952	808	692

A Figura 4 apresenta o número de casos de Parasitoses Intestinais notificadas pelo Sistema Único de Saúde – SUS em Limoeiro do Norte entre 2009 e 2011.

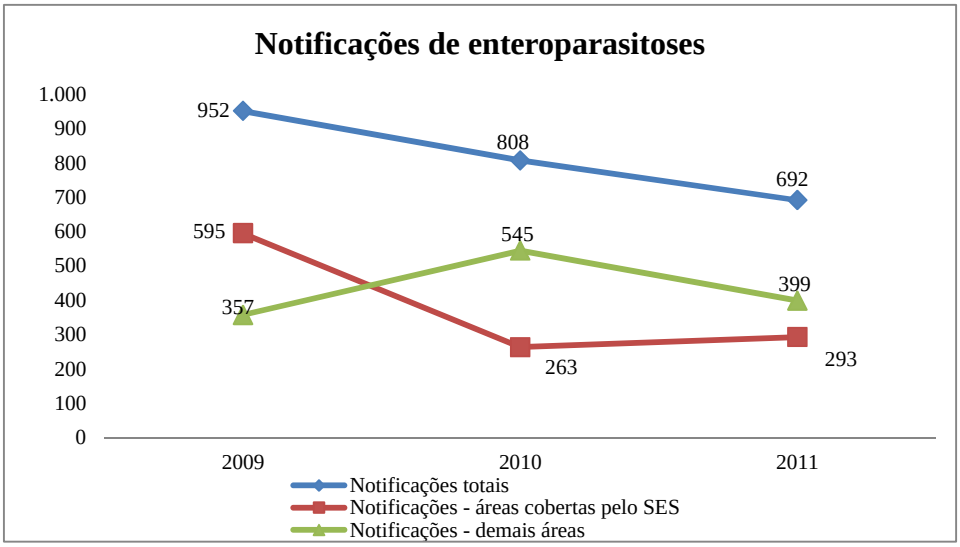

Figura 4 – Notificações de enteroparasitoses (2009 a 2011).

Entre os anos de 2009 e 2011, o índice de cobertura nas regiões contempladas pela ampliação dos serviços de esgotamento (área da cidade que apresenta maior aglomerado populacional) aumentou quase 40% e assim como outras melhorias de infraestrutura urbana (como pavimentação), melhora os aspectos de salubridade, podendo ser verificado na redução de quase 50% das notificações de enteroparasitoses, enquanto que nas áreas descobertas houve um pequeno acréscimo nas incidências destas notificações.

A Figura 5 apresenta todas as espécies que foram encontradas pela análise de enumeração e identificação de ovos de helmintos com as amostras coletadas do esgoto bruto da ETE 02.

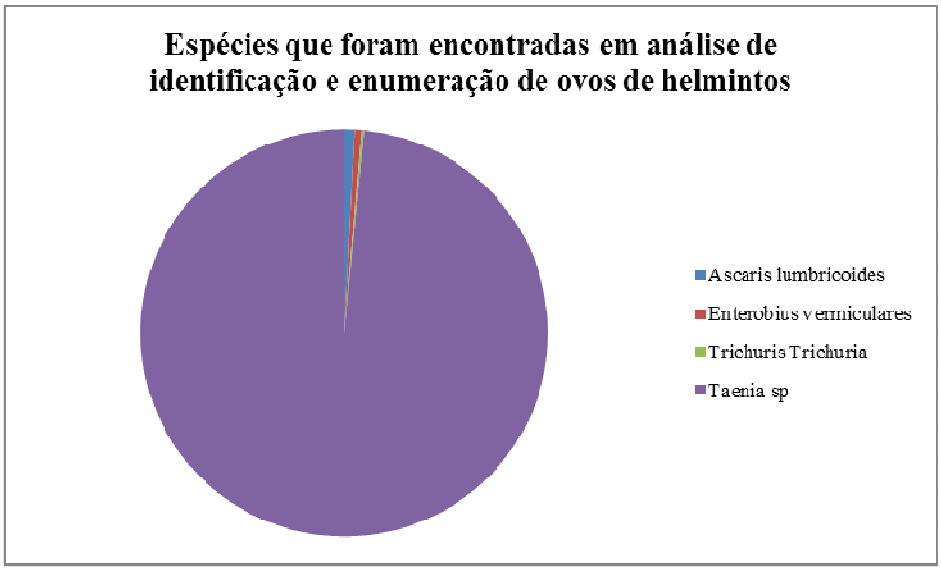

Figura 5 – Espécies que foram identificadas em análise.

A partir da coleta das amostras do esgoto bruto da ETE 02, foram encontrados ovos férteis a partir da análise de viabilidade para ovos de helmintos. Dentre os ovos viáveis encontram-se *Taenia sp; Ascaris lumbricoides; Enterobius vermicularis; Trichuris trichiura.*

A partir desses resultados, foi realizada uma pesquisa com profissionais da saúde, sendo constituídas por 02 enfermeiras e 01 Técnica em Enfermagem, para avaliar a gravidade das doenças causadas por esses parasitas a partir dos efeitos sintomáticos provocados no hospedeiro e os quadros clínicos de cada doença.

A Tabela 3 apresenta informações acerca desses agentes de infecção helmíntica em ordem crescente de gravidade, sendo o *Ascaris lumbricoides* o agente de transmissão mais grave.

Tabela 3 - Agentes de infecções helmínticas no homem encontrados em esgoto bruto

VERMES	MECANISMO DE INFECÇÃO	FONTE DE INFECÇÃO	LONGEVIDADE DO VERME ADULTO	TAMANHO DO VERME ADULTO	TEMPO DE EVOLUÇÃO (PERÍOO PRÉ-PATENTE)
Ascaris lumbricoides	Ovos larvados no ambiente	Oral	1 ano	15-40 cm	60 dias
Enterobius vermicularis	Ovos larvados no ambiente	Oral	2 meses	8-13 mm (fêmea)	30-60 dias
Trichuris trichiura	Ovos larvados no ambiente	Oral	5 anos	30-50 mm	35-60 dias
Taenia sp	Cisticerco na carne	Oral	25-30 anos	3-8 m	90 dias

FONTE: Adaptado de GASPARINI & PORTELLA, 2004.

O *Ascaris lumbricoides* é o parasita responsável pela Ascaridíase. Este necessita de hospedeiro intermediário, mas a maturação dos ovos ou das larvas se faz no meio ambiente (solo). A infecção se dá após a ingestão dos ovos larvados. As larvas atravessam a parede intestinal e penetram no sistema venoso portal, de onde são levadas ao fígado, coração e pulmões. O tempo necessário ao percurso até os pulmões é de cerca de uma semana a partir da ingestão dos ovos. O *Ascaris* não se multiplica no organismo humano. A mobilidade do *Ascaris lombricoides* é exacerbada em situações de estresse. Ele costuma se exteriorizar pelas aberturas do corpo humano (oral, nasal e anal), em presença de febre ou ausência prolongada e alimentação oral. Pode, às vezes, surgir em localizações bizarras, tais como o canal lacrimal e o conduto auditivo, em especial quando o verme tem dimensões menores. As manifestações clínicas da ascaridíase dependem da carga parasitária, do estado nutricional e de infecção do paciente (forma larvária e/ou adulta). As fases da ascaridíase podem ser divididas em ascaridíase pulmonar, intestinal e complicada intestinal e extra-intestinal. É citado, por alguns autores, que o *Ascaris lumbricoides* pode ser transmitido da mãe para o filho, através da placenta (transmissão vertical), sendo denominada de ascaridíase neonatal. (GASPARINI & PORTELLA, 2004).

O *Enterobius vermicularis* é o parasita responsável pela Enterobíase (Oxiuríase). A transmissão é feita pelo ato de coçar o ânus e colocar a mão na boca (crianças), por poeira ou alimentos contaminados, por migração do verme da região anal para o intestino grosso (retroinfecção), pela eclosão dos ovos no reto e migração das larvas para o ceco (auto-infecção interna). A auto-infecção interna é discutível e, se ocorrer, é rara. Também pode haver transmissão sexual. No duodeno, o ovo elimina a larva que, na altura do íleo, se transforma em verme adulto. O ciclo completo dura dois meses e as fêmeas vivem em torno de 60 dias no intestino grosso. Essa parasitose atinge principalmente as crianças. O sintoma predominante é o prurido (perianal e perineal), que se caracteriza por ser incômodo, irritante e de aparecimento noturno, levando o paciente a um quadro de irritabilidade e insônia. É provocado pela migração das fêmeas para o ânus e adjacências, onde se rompem e eliminam os ovos. A movimentação das fêmeas é ativada pelo calor do corpo. O ato de coçar pode levar a um quadro de infecção secundária no local (abscesso). A migração do parasito pode produzir doença ectópica, como vulvite, anexite, apendicite, cistite, fluxo vaginal e formações

granulomatosas na cavidade peritoneal. A ação patogênica do verme adulto se caracteriza por lesões ulceradas e pequenos focos de hemorragia no ceco, apêndice e região anal. (GASPARINI & PORTELLA, 2004).

O *Trichuris trichiura* é o parasita responsável pela Tricuríase (Tricocefalíase/Tricocefalose). É o causador de uma parasitose muito frequente, tendo maior prevalência nas regiões quentes e úmidas. O parasita se localiza no intestino grosso (ceco e cólon ascendente), e, em infecções graves, pode ser encontrado desde o íleo terminal até o reto. Os vermes adultos medem 30 a 50 mm de comprimento, possuem uma extremidade cefálica filiforme, em forma de chicote, com a extremidade posterior de maior diâmetro. A extremidade anterior do verme, que corresponde ao esôfago, tem um estilete que é usado para penetrar na mucosa do intestino grosso, fixando-o firmemente, enquanto a extremidade posterior fica livre no lúmen intestinal. A transmissão é feita por alimentos ou água contaminados com ovos embrionados e por mãos ou objetos sujos. As crianças são frequentemente infectadas pela prática de alimentar-se com as mãos sujas e colocar na boca. O quadro clínico está diretamente relacionado com a carga parasitária, com a extensão da infecção e com o estado nutricional do hospedeiro. Então, podemos ter desde indivíduos assintomáticos até formas graves, que podem levar a óbito na ausência de tratamento. O comprometimento geral se traduz por insônia, perda ponderal, irritabilidade, náuseas, anorexia e crises de urticária. As manifestações digestivas mais frequentes são leves e vagas; caracterizam-se por dor abdominal pouco intensa, mais localizada em fossa ilíaca direita, e diarreia intermitente alternada com quadro de constipação intestinal. (GASPARINI & PORTELLA, 2004).

A *Taenia sp* é o parasita responsável pela Teníase. A *Taenia sp* é responsável pela infecção parasitaria no intestino humano. A tênia é constituída no sentido craniocaudal pelo escólex (cabeça), pelo corpo e pelas proglotes (segmento terminal). Ela se localiza no intestino delgado, onde se fixa à parede do tubo digestivo por meio de ganchos e ventosas existentes no escólex. Não possui tubo digestivo, alimentando-se por osmose, aproveitando o material alimentar ingerido pelo hospedeiro e já parcialmente digerido. O ciclo evolutivo da tênia exige a presença do hospedeiro intermediário específico que, no caso, seria o boi ou o porco. A Teníase ocorre quando a carne de porco com cisticercos é ingerida crua ou mal cozida, liberando o parasito ao sofrer ação dos sucos digestivos. O quadro clínico da teníase é usualmente assintomático, mas pode causar dor abdominal (epigastralgia), aumento do apetite, náuseas, flatulência, perda de peso, diarreia ou constipação. Raramente o verme adulto penetra no apêndice, ducto pancreático e colédoco, podendo causar manifestações clínicas próprias desses órgãos. O parasito se fixa ao intestino delgado, causando um quadro sintomático, perda ponderal e fraqueza. Em aproximadamente noventa dias, o hospedeiro começa a liberar proglotes e ovos nas fezes. (GASPARINI & PORTELLA, 2004).

6. CONCLUSÕES

Pode-se perceber que a ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do município de Limoeiro do Norte foi de suma importância para a diminuição das enteroparasitoses diagnosticadas pelo SUS.

A análise de viabilidade de ovos de helmintos não é totalmente eficaz para afirmar se um ovo é viável ou não devido à diferenciação da coloração da camada interna dos ovos, mas auxilia na identificação dos possíveis ovos viáveis, sendo importante para identificar as doenças manifestadas na população.

Posteriormente, as análises continuarão sendo efetuadas, buscando sempre identificar se com a ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário está sendo de fato eficiente quanto ao controle das parasitoses encontradas.

Pode-se concluir que as ferramentas utilizadas para o saneamento básico garantem principalmente a promoção da saúde da população, sendo perceptível a redução dos casos de doenças, além de trazer bem estar físico, mental, ambiental e social para a população, favorecendo sempre ao bem-estar e à saúde.

Além das ferramentas de saneamento, é necessário o município investir em educação à saúde, para que todos saibam da importância de prevenir tais mazelas, e principalmente, exigir mudanças futuras para manterem sempre um ambiente saudável e propicio à saúde e bem-estar de todos.

Espera-se principalmente que os resultados futuros serão de fato favoráveis, sendo perceptível o déficit das doenças encontradas e a prevalência de uma população saudável.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007 - **Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico**; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei. 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

GASPARINI, E.A.;PORTELLA, R.B. **Manual de Parasitoses Intestinais.** Rio de Janeiro: Livraria e Editora Rubio, 2004.

SAAE. **Plano de Saneamento Básico de Limoeiro do Norte-CE**. 2010.

ZERBINI, A.M. **Identificação e análise de viabilidade de ovos de helmintos em um sistema de tratamento de esgotos domésticos constituído de reatores anaeróbios rampas de escoamento superficial.** 2000. 157p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2000.

ZERBINI, A.M.; CHERNICHARO, C.A.L. **Proposta de consolidação de metodologias para enumeração, identificação e análise de viabilidade de ovos de helmintos em águas residuárias brutas e tratadas.** PROSAB, 2000. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Universidade Federal de Minas Gerais, 2000.