

ESTUDO ULTRAESTRUTURAL DE LARVAS DE GEO-HELMINTOS ENCONTRADAS NA ETE CONTORNO DE FEIRA DE SANTANA – BAHIA

Jefferson de Souza Silva¹; Edson Luiz Paes Camandaroba²; Patrícia Carneiro da Silva³ e Adriano Cosme Pereira⁴.

1. Bolsista de Iniciação Científica da FAPESB, Estagiário do Laboratório de Análises Clínica e Parasitologia-LAC, Graduando em Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: fsa_jefferson@ymail.com
2. Orientador, Departamento de Ciências Biológicas, Coordenador do Laboratório de Análises Clínica e Parasitologia-LAC, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: elpcamandaroba@gmail.com
3. Bióloga do Laboratório de Análises Clínicas-LAC, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: mo.pa@hotmail.com
4. Biólogo do Laboratório de Saneamento-LABOTEC, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: alima34@hotmail.com

PALAVRAS-CHAVE: Geo-helminhos, Larvas, ETE.

INTRODUÇÃO

As principais tecnologias de tratamento de esgoto visam melhorar e clarificar a qualidade das águas residuárias antes de serem lançadas no afluente. Dentre as tecnologias utilizadas destacam-se as de Lodo Ativado e o Digestório Anaeróbico de Fluxo Ascendente (DAFAs). Na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) Contorno de Feira de Santana – Bahia, atualmente está em funcionamento o Sistema DAFAs.

O lodo ativado consiste em um sistema de tratamento onde os microrganismos atuam em tanques de aeração formando flocos, resultado da decomposição da matéria orgânica. Esse sistema resulta em um efluente de qualidade aceitável na remoção de matéria orgânica e nutriente no esgoto (Von Sperling, 2005). No DAFAs há um manto de lodo anaeróbico que é mantido no seu interior, no qual o afluente é forçado a percolar por esse, transformando a biomassa em biogás. O efluente tratado é retirado através dos vertedores localizados nos decantadores (Barèa, 2006).

Desde 2007, passamos a desenvolver os estudos com os geo-helminhos nas amostras de esgoto na ETE Contorno para verificar a importância das larvas como bioindicadora de poluição ambiental e se poderiam ser utilizadas para o biomonitoramento ambiental (Silva, 2009; Camandaroba, 2010).

Como as larvas dos vermes geo-helminhos tem sido vistas nas amostras de esgoto mantidas e analisadas no laboratório por longo tempo, em condições de ausência ou baixa concentração de oxigênio, e índices elevados de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), temos realizado várias etapas do projeto (Etapas I, II, III e IV) no intuito de identificar a espécie ou as espécies de geo-helminhos bioindicadoras de poluição ambiental. O presente trabalho teve como objetivo fazer um estudo ultraestrutural das larvas encontradas nas amostras de esgoto na ETE coletadas nos dois Sistemas (Lodo Ativado e DAFAs).

METODOLOGIA

Foram realizadas 12 coletas na ETE Contorno de Feira de Santana - Bahia entre os meses de novembro de 2009 a 2010 nos cinco pontos da estação (esgoto bruto, duas lagoas aeradas, lagoa de decantação e maturação) de 500 mL de esgoto em duplicata para a pesquisa das larvas e determinação dos índices físico-químicos. As amostras foram coletadas com concha e garrafa de Meyer adaptada (Branco, 1986). As amostras foram acondicionadas em caixa de isopor e transportadas para o Laboratório de Análises Clínicas e Parasitologia/LAC e Laboratório de Saneamento/LABOTEC da Universidade Estadual de Feira de Santana - Bahia.

As coletas no DAFAs foram realizadas entre os meses de abril e julho de 2011 nos pontos de coletas citados e em quatro decantadores do sistema. Para a análise das amostras foi realizada a centrifugação analisando as larvas *in vivo*, fixadas em álcool absoluto, coradas com lugol e fotografadas em câmara de vídeo acoplada ao microscópio.

Foram determinadas medidas em micrômetros das larvas rabditóides e filarióides, determinando-se as frequências de ocorrência (Goulart, 2009).

As coletas das amostras de esgoto para Oxigênio Dissolvido (OD) foram realizadas em frascos de vidro adicionando-se no local da coleta sulfato manganoso e iodeto de azida. As amostras foram transportadas para o LAC e LABOTEC.

Para o estudo de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) e de Transmissão (MET) as amostras identificadas como COL13-LA1 (3m), COL13-LA1 (4m), COL6-LA1 (12m) COL6-LM (12m) estão sendo processadas no Serviço de Microscopia Eletrônica (SEM) da FIOCRUZ-Bahia baseando-se nos Protocolos de Blanc *et al*: (1992); Silveira *et al*: (2001); Mourão *et al*: (2002) e do Instituto Evandro Chagas-Rio de Janeiro-RJ.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

CARACTERES MORFOLÓGICOS DAS LARVAS

Para a identificação taxonômica, foram determinadas as medidas de comprimento do corpo, do diâmetro, do vestíbulo bucal, do esôfago e do comprimento da cauda obtidos em objetiva micrométrica. Dentro dos achados e com base na literatura, as larvas pertencem à superfamília Strongyloidea e família Ancylostomidae. Quatro estádios larvais foram determinados L1, L2, L3 e L4: Larvas rabditóides L1 e L2 apresentaram esôfago bulbar formado de bulbo, pseudobulbo e istmo seguindo do intestino. As Larvas filarióides (L3), apresentaram uma cápsula bucal com primórdios de estruturas bucais seguido de um longo vestíbulo bucal e esôfago do tipo filariforme e retilíneo terminado com uma dilatação bulbar. Evidenciou-se a abertura genital localizada no 1/3 do comprimento do corpo (Figura 1). Um padrão diferenciado de larvas L3 foi vista nas amostras com ausência de cutícula embainhada e mantendo a estrutura de esôfago bulbar destacando um istmo bastante longo e diferenciado das outras larvas L3 (Figura 2). Foram vistos dois padrões morfológicos de larvas jovens (L4). Um com cutícula embainhada lisa em quase toda a sua dimensão com região serrilhada, detendo a tuba uterina com três estádios de desenvolvimento embrionário: ovo embrionado, ovo larvado e larva eclodida o que pode-se sugerir ser este geo-helminto larvíparo (Figura 3). E o outro padrão de larvas L4 apresentou as tubas uterinas cheias de ovos em diferentes fases de embrionia o que pode-se sugerir ser este geo-helminto ovíparos.



FIGURA 1: Larva filarióide (L3) FIGURA 2: Larva filarióide (L3) FIGURA 3: Larva jovem (L4)

CORRELAÇÕES ENTRE AS FREQUÊNCIAS DE LARVAS, DBO e pH.

Houve correlações positivas entre as altas frequências de larvas de 77%, 56% e 50% verificadas nas 6^a, 5^a e 9^a coletas e as médias mais altas de DBO de 196 mg/ LO₂, 260 mg/ LO₂ e 229 mg/ LO₂, respectivamente. Os valores médios variaram de 178 a 537 mg/ LO₂. Houve correlações positivas entre as altas frequências de larvas de 77%, 56% e 50% nas 6^a, 5^a, 9^a coletas e Potencial Hidrogeniônico (pH) 7,0 (neutro) a alcalino (7,2).

CORRELAÇÕES ENTRE AS FREQUÊNCIAS DE LARVAS, OD E TEMPERATURA (°C).

Houve correlações positivas entre as altas frequências das larvas (38%, 50%, 56% e 77%) e as temperaturas de 25 °C, 26 °C, 27 °C e 32 °C nas 11^a, 9^a, 5^a e 6^a coletas.

Houve correlações negativas entre as baixas frequência de larvas (0,0%, 0,0% e 20%) e as temperaturas de 29 °C, 25 °C e 30 °C nas 12^a, 10^a e 7^a coletas.

Houve correlações negativas entre as frequências de larvas de 20%, 30%, 40% e 50% e as médias mais baixas de OD de 1,7 mg/ LO₂, 0,8 mg/ LO₂, 0,3 mg/ LO₂, 0,9 mg/ LO₂ verificadas nas 7^a, 8^a, 9^a e 11^a coletas.

Houve correlações positivas entre as temperaturas de 30 °C, 26 °C, 25 °C, e 29 °C e os índices de OD de 1,7 mg/ LO₂, 0,8 mg/ LO₂, 0,3 mg/ LO₂, 0,9 mg/ LO₂ e 0,06 mg/ LO₂ nas 7^a, 8^a, 9^a, 10^a 11^a, e 12^a coletas.

Diante de todos esses aspectos físico-químicos e biológicos analisados, as larvas dos geo-helminthos são consideradas bioindicadoras de poluição ambiental, pois as mesmas sobrevivem por longo tempo nas amostras de esgoto (por mais de um ano) em condições de baixa concentração ou ausência de oxigênio e altos índices de DBO. As larvas são consideradas bioindicadoras de poluição ambiental e podem ser utilizadas no biomonitoramento ambiental da ETE Contorno.

CONCLUSÃO

As larvas L1 encontradas nas amostras coletadas nos Sistema de Lodo Ativado e DAFAS eclodem dos ovos dos vermes geo-helminthos provenientes das descargas domésticas e evoluem para as larvas L2, L3 e L4. As larvas jovens L4 vistas nas amostras de esgoto do Lodo Ativado e do DAFAS apresentam maturação sexual com as tubas uterinas cheias de ovos. As larvas são consideradas bioindicadoras de poluição ambiental e podem ser utilizadas no biomonitoramento ambiental da ETE Contorno.

REFERÊNCIAS

- BARÈA, L. C. 2006. [online]. *RALF, Reator Anaeróbio de Manto de Lodo e Fluxo Ascendente Reduzindo Custos e Economizando Energia no Tratamento de Esgotos*. Apresentação RALF SANEPAR. Homepage: <http://www.sanepar.com.br/sanepar>.
- BLANC, G. B. S; BIAGIANTI, S; PETTER, A. J. 1992. *Description of the larval stages of Anguillicola crassus (Nematoda, Dracunculidea) using light and scanning electron microscopy*. Aquatic Living Resources (5): 307-318.1.
- BRANCO, S. M. 1986. *Hidrobiologia Aplicada a Engenharia Sanitária*. CETESB/ASCETESB. São Paulo-SP, 640 p.
- CAMANDAROBA, E. L. P. 2010. Estudo de larvas de helmintos bioindicadoras de poluição ambiental, em amostras de águas residuárias da estação de tratamento de esgoto (ETE) Contorno de Feira de Santana-Bahia. *In: Livro do VIII Seminário de Estudos Comparados Brasil-Canadá-Espécies, espaços: inscrevendo a biosfera, Feira de Santana-BA*, 23 p.
- GOULART, A. M. C. 2009. *Análise de dados em estudos de diversidade de nematoides*. Embrapa Cerrados. Planaltina- DF, 46 p.
- MOURÃO, E. D.; AVILLA, L. S.; LENT, H. 2002. *Redescrição de Litomosoides brasiliensis*. Almeida, 1936 (Nematoda:Filariidae) parasito de *Anoura caudifera* (Chiroptera;Phyllostomidae). *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 97, 94: 495-499 p.
- SILVA, S. 2009. Estudo das larvas de geo-helminthos, *in vivo*, como bioindicadora de poluição ambiental, em amostras de águas residuárias da ETE contorno de Feira de Santana-Bahia: Estudo comparativo com diagnostico de estrogiloidíase. Universidade Estadual de Feira de Santana, Monografia.

SILVEIRA, A.; GRAMINHA, E. B. N.; NUNES, T. L. S.; VERONEZ, V. A.; SANTOS, J. M.; DE OLIVEIRA, J. C. 2001. *Scanning electron microscopy of the predatory ability of agents of the biocontrol of nematodes*. *Semina: Ciências Agrárias*, 22 p.

VON, S. M. 2005. *Introdução á qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. Belo Horizonte, Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental. Universidade Federal de Minas Gerais. Vol.1, 3º Edição, 452 p.