REVISTA DON DOMÊNICO
Revista Eletrônica de Divulgação Científica da Faculdade Don Domênico
8ª Edição – Junho de 2016 - ISSN 2177-4641

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA POR *ESCHERICHIA COLI:* estudo, preliminar, no canal de drenagem urbana da av. Lourival Verdeiro do Amaral – São Vicente/SP

Vinicius Roveri[1] Cyntia de Cássia Muniz[2]

RESUMO: A *Escherichia coli* (*E. coli*), é um importante indicador microbiológico de contaminação fecal recente no meio ambiente, pois está presente nas fezes de animais de sangue quente, como os seres humanos. O presente estudo teve como objetivo, avaliar a presença de contaminação fecal no canal de drenagem urbana da Avenida Lourival Verdeiro do Amaral, bairro Catiapoã, São Vicente/SP, através de análises microbiológicas de *E. coli*, e assim, relacionar à presença desta bactéria a deficiência do saneamento ambiental da região e a possível exposição dos moradores deste bairro a doenças de veiculação hídrica. Os resultados obtidos revelaram a presença de *E. coli* em valores acima dos permissíveis pela Resolução CONAMA 274/2000 sendo possível constatar a deficiência no saneamento ambiental no local.

Palavra-chave: Saneamento ambiental; Canal de drenagem urbana; *Escherichia coli*.

ABSTRACT: *Escherichia coli* (*E.coli*) is a microbiological indicator of recent fecal contamination environment because it is present in the feces of warm-blooded animals such as humans. The present study aimed to evaluate the presence of fecal contamination in urban drainage canal Avenue Lourival Verdeiro do Amaral, Catiapoã neighborhood, São Vicente/SP through microbiological analysis of *E. coli*, and thus relate the presence of this bacterium deficiency environmental sanitation of the region and the possible exposure of the residents of this neighborhood to waterborne diseases. The results revealed the presence of *E. coli* in

[1] Mestre em Ecologia; Pós-graduado em Docência na Educação; Gestão Ambiental; Educação Ambiental e Direito Ambiental; Tecnólogo Ambiental.
[2] Mestre em Ecologia; Pós-graduada em Gestão e Controle Ambiental; Engenheira Civil.

amounts above allowable by CONAMA Resolution 274/2000 was possible to confirm the deficiency in environmental sanitation on site.
Key-words: Environmental sanitation, urban drainage channel; *Escherichia coli.*

1. Introdução

A *Escherichia coli (E. coli)* é um importante indicador microbiológico utilizado em estudos da qualidade da água. Caracteriza-se por ser uma bactéria bastante abundante nas fezes dos animais de sangue quente, incluindo os humanos, tendo sido encontradas em água naturais, esgotos e solos que tenham recebido contaminação fecal recente (SALES, 2005; ZIESE et al. 2000). Quando o indivíduo fica exposto a águas contaminadas, na presença de algumas linhagens patogênicas de *E. coli*, pode sofrer com diarreias moderadas a severas, colite hemorrágica grave e síndrome hemolítica urêmica (SHU), e em casos mais extremos pode vir à óbito (ZIESE et al. 2000). Além disso, é possível estabelecer uma relação entre a existência de *E. coli* e a presença de outros agentes ictiológicos como vírus e bactérias causadores de doenças de veiculação hídrica como pneumonias, hepatites, amebíase, giardíase, gastroenterite, febre tifoide, hepatite infecciosa e cólera, dentre outras (HIRATA, 2002; MANAFI, 1996).

Avaliar a qualidade da água é importante para se conhecer como estão as bacias hidrográficas com intensas atividades antrópicas, para que assim, possa haver elementos e subsídios para uma tomada de ação em prol da sua gestão (BAIRD, 2008).

A UGRH – 7 (Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos - 7) da região metropolitana da Baixada Santista, onde se localiza a Ilha de São Vicente, é uma bacia hidrográfica de intensa ocupação antrópica, que necessita de um frequente monitoramento e gestão dos recursos hídricos (VILLA, 2008). A micro bacia hidrográfica do canal da Avenida Lourival Verdeiro do Amaral, no Município de São Vicente-SP, bairro Catiapoã, vêm sofrendo nos últimos anos, inúmeros problemas de ordem socioambiental, relacionados à deficiência do saneamento ambiental da região (VILLA, 2008).

Devido a importância deste indicador microbiológico, os órgãos estaduais de meio ambiente, como a Cetesb no Estado de São Paulo, utilizam a *E. coli* para a determinação das condições do saneamento ambiental e balneabilidade dos corpos de água (SALES, 2005).

2. Objetivos

Avaliar a presença da bactéria E. coli nas águas do canal da Avenida Lourival Verdeiro do Amaral, São Vicente/SP, em área de influência das ocupações do bairro Catiapoã, e assim, relacionar a sua existência com a possível deficiência no saneamento da região.

3. Materiais e Métodos

3.1 Materiais

As coletas e análises das 3 amostras de água do canal ocorreram no período de 02 a 16 de julho de 2013. Para a definição dos pontos de amostragem foram utilizados os seguintes critérios a seguir.

a) Os pontos escolhidos deveriam se localizar próximo a residências do bairro Catiapoã, em construções que estivessem às margens do canal da Avenida Lourival Verdeiro do Amaral.

b) As amostras só foram coletadas na ausência de chuvas significativas nas últimas 12 horas para evitar distorções dos resultados.

Após as definições destes critérios, ficaram definidos dois pontos de coleta no canal.

- Ponto 1: localizado na intersecção da Rua Martins Fontes (Linha Amarela) com a avenida Lourival Verdeiro do Amaral. Neste ponto é possível avistar a fábrica de vidro Saint Gobain (coordenadas: 23.962026; 46.392177).

- Ponto 2: localizado na intersecção da Avenida Lourival Verdeiro do Amaral com a Rua Marcílio Dias do Nascimento (coordenadas: 23.960509; 46.39314). A distância do ponto 1 ao ponto 2 é de cerca de 500 metros. A Figura 1 fornece os detalhes do entorno dos dois pontos.

Figura 1: Localização dos pontos de amostragem.

Fonte: Adaptado de Google Earth (2013).

A Figura 2 destaca a localização dos pontos em relação à Ilha de São Vicente, onde é possível notar que o canal em estudo percorre todo bairro do Catiapoã, desembocando suas águas no Mar Pequeno (Estuário de São Vicente).

Figura 2: Localização do canal em relação à Ilha de são Vicente.

Fonte: Adaptado de Google Earth (2013).

3.2 Coleta das amostras

Para a coleta das amostras destinadas aos testes de *E. coli*, foram utilizados dois recipientes de alumínio previamente esterilizados com volume de 250 ml cada. Após a coleta,

o material foi transferido para dois frascos de vidro âmbar de 125 ml estéreis. Após a coleta, os frascos de vidro foram acondicionados em caixas de isopor com gelo. As amostras coletadas foram devidamente identificadas e imediatamente encaminhadas ao laboratório da Universidade Santa Cecília para análise (APHA, 2012).

3.3. Metodologia analítica

Para a determinação de *Escherichia coli* e outros coliformes nas amostras, o método adotado foi da técnica da filtração em membranas (modificado de CETESB, 2007).

As amostras coletadas foram homogeneizadas 25 vezes, inclinando-se o frasco de modo a formar um ângulo de aproximadamente 45° entre o braço e o antebraço, e com o auxílio de uma pipeta estéril, foram transferidos 5 ml para um frasco contendo 45 ml de uma solução denominada "água de diluição" (Anexo E) estéril. A partir da diluição anterior, transferiu-se 1 ml para um novo frasco contendo 99 ml de "água de diluição" estéril, obtendo-se então a diluição final de 1000 vezes a partir da amostra inicial. Em seguida, transferiu-se 10 ml para um novo frasco contendo 90 ml de "água de diluição" estéril, sendo que este último volume servirá apenas de suporte para que as possíveis bactérias existentes na amostra se distribuam uniformemente na superfície da membrana, ao ser efetuada a filtração.

Após todo o procedimento de diluição, o volume total do último frasco foi filtrado através de uma membrana estéril quadriculada com porosidade de 0,45 µm, sendo as mesmas dispostas, com o auxílio de uma pinça estéril, em placas de Petri contendo o meio de cultura Ágar Biochrome Coliformes (Biolog), obedecendo aos cuidados de assepsia e, a cada filtração o porta-filtro era lavado com água de diluição estéril. O meio de cultura utilizado no ensaio trata-se de um meio cromogênico que permite uma rápida identificação e enumeração simultânea de *E. coli* e outros coliformes, aonde a diferenciação é realizada a partir da coloração das colônias (MANAFI, 1996).

Após as filtrações, as placas contendo o meio de cultura e a membrana foram colocadas em posição invertida em bandejas e incubadas a 35 ± 0,5ºC, durante 22-24 horas. Após o tempo de incubação, efetuou-se a contagem das colônias típicas de coliformes totais e *Escherichia coli*.

Os resultados foram expressos como Unidade Formadoras de Colônias (UFC)/100mL, de acordo com a expressão:

$$\text{UFC/100 ml} = \frac{\text{número total de colônias x diluição}}{\text{volume filtrado da amostra (ml)}} \times 100$$

Aonde a diluição empregada foi igual a 1000 vezes e o volume filtrado foi igual a 10 ml. Quando a contagem não foi realizada devido ao grande número de colônias que se desenvolveram na membrana (>200) ou à ocorrência de crescimento confluente, o resultado foi expresso como “Presença de coliformes totais (ou *E.coli*) – contagem prejudicada devido a crescimento confluente”.

4. Resultados e Discussão

A presença de *E. coli* nas águas consiste em um problema de grande relevância para a saúde pública (VON SPERLING, 2005).

Segundo Cerqueira & Horta (1999), a *E. coli* está presente nas fezes em percentuais entre 96 a 99 %.

A Resolução CONAMA 274/2000, que estabelece critérios para a balneabilidade das águas doces, salobras e salinas, classificando-as nas categorias própria e imprópria, preconiza um limite máximo de 0,2 x 10^4/100 ml de água para este microrganismo.

A figura 3 demonstra os resultados da determinação de *E.coli* realizadas entre os dias 02 e 16/07 de 2013, onde é possível observar que os dois pontos amostrados apresentaram valores bem superiores ao preconizado pela Resolução CONAMA 274/2000, com valores oscilando entre 15 e 45 x 10^4/100 ml, indicando portanto, uma grande contaminação fecal neste trecho do canal da Avenida Lourival Verdeiro do Amaral.

É possível observar também, que o ponto 2, localizado mais a jusante, e que adentra o bairro do Catiapoã desembocando na porção norte do estuário de São Vicente, apresenta maiores índices de *E. coli*, demonstrando que é possível haver maiores níveis de contaminação na sequência do percurso deste canal.

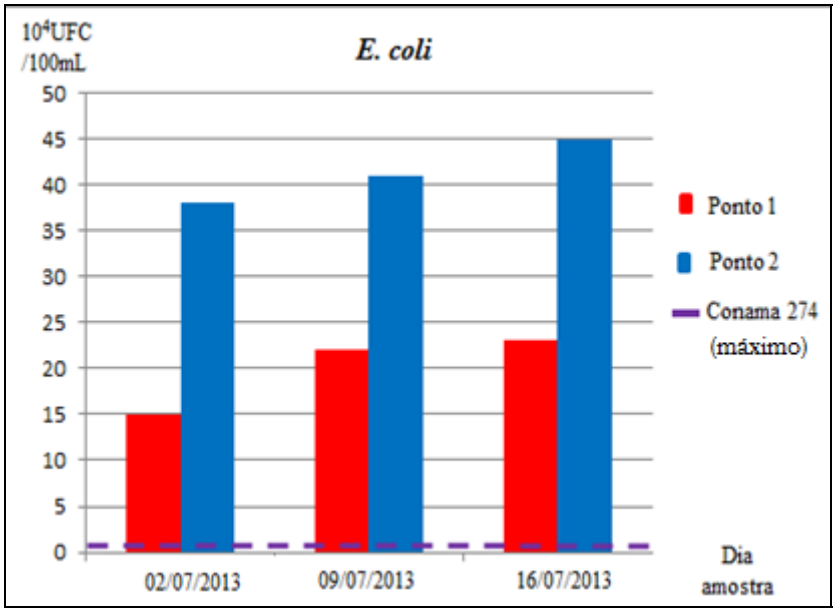

Figura 3: Resultados de *E. coli.*

Desta forma, a presença da bactéria *E. coli* nestas águas, indica que a comunidade do bairro Catiapoã está exposta a diversas doenças de veiculação hídrica, como amebíase, giardíase, gastroenterite, febre tifoide, hepatite A, que em geral, apresentam sintomas como febre, vômitos intensos, dores abdominais e que podem desencadear quadros agudos de diarreia, e nos casos mais graves podem levar o indivíduo a óbito. Esta água também pode estar relacionada à transmissão de verminoses como a ascaridíase e a enterobiose. (FIGUEIREDO, 2002; SOUZA, 2005; LIBANO, 2010).

5. Conclusão

O presente estudo demonstrou que o trecho do canal da Avenida Lourival Verdeiro do Amaral, encontra-se com deficiência no saneamento ambiental da região, podendo expor a comunidade local a diversas doenças de veiculação hídrica. Necessário, portanto, que o poder público Municipal direcione maior atenção a esta região.

Para complementar estes estudos microbiológicos preliminares, sugere-se que outros estudos que envolvam análises físico-químicas, microbiológicas e, também, eco toxicológicas possam ser realizadas nesta região. Além disso, o trecho amostral pode ser ampliado, aumentando desta forma a abrangência e relevância do estudo da qualidade da água desta micro bacia.

6. Referências Bibliográficas

APHA – AWWA – WEF. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 22 st ed. Washington, D. C.: Americam Public Health Association, 2012.

BAIRD, C**. Química Ambiental**. 4º. ed. Porto Alegre: Bookman, 2008.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA Resolução n° 274, de 29 de novembro de 2000. **Dispõe sobre os padrões de balneabilidade das praias**. Diário Oficial da União: República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 2000.

CERQUEIRA, D. A., HORTA, M. C. S., **Coliformes fecais não existem**. Anais do XX Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES, 1999.

CETESB (São Paulo). **L5.241: coliformes totais – determinação pela técnica de membrana filtrante – método de ensaio.** São Paulo, 2007.

FIGUEIREDO, M. G. **A água na transmissão de doenças**. São Paulo, 2002.1 CD-ROM.

GOOGLE. Google Earth website. 2013. **Pontos de amostragem praia da Enseada**. Disponível em: < http://earth.google.com>. Acesso em 17 de agosto de 2013.

HIRATA, R. **Mapeamento de vulnerabilidade de risco de poluição das águas subterrâneas no estado de São Paulo.** São Paulo : IG / CETESB / DAEE, 2002.

LIBANO, M. **Fundamentos da Qualidade e Tratamento da Água**. 3º ed. Campinas: Átomo, 2010.

MANAFI, M. **Fluorogenic and chromogenic enzyme substrates in culture media and identification tests.** International Journal of Food and Microbiology, 1996.

SALES, A. E. T. **Estudos da Balneabilidade das Praias Urbanas do Município de Natal-Durante o ano de 2005:** Dissertação de Mestrado em Engenharia Sanitária. UFRGN. Rio Grande do Norte, 2005.

SOUZA, H. **O Saneamento das Águas no Brasil**. **In: O Estado das Águas no Brasil**. Brasília: ANEEL, 2005.

VILLA, J. **Plano de Bacia Hidrográfica 2008/2011 da Bacia Hidrográfica da Baixada Santista.** Santos: DAEE, Comitê BS, FEHIDRO, 2008.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias – Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**, v.02. Minas Gerais: ABES, 2005.

ZIESE, T. et al. **Surto de *Escherichia coli* na Suécia**. Vol. 1. Relatórios de investigação de surtos, 2000.