



ISOLAMENTO E IDENTIFICAÇÃO DE *SALMONELLA SPP* NAS ÁGUAS DE RIOS E CÓRREGOS DO MUNICÍPIO DE SÃO CAETANO DO SUL – SP

ISOLATION AND IDENTIFICATION OF SALMONELLA SPP IN THE WATERS OF RIVERS AND STREAMS IN SÃO CAETANO DO SUL – SP

Marta Angela Marcondes⁽¹⁾
Alinne Maria Fontes Oliveira⁽²⁾
Ezequiel Gois⁽³⁾
Paula Simone da Costa Larizzatti⁽⁴⁾
Lucas de Faria Polaquini⁽⁵⁾
Fernanda Amate Lopes⁽⁶⁾

Resumo

Os rios e córregos recebem diariamente grande quantidade de esgotos e contaminantes diversificados, que durante as inundações podem invadir casas, escolas, comércios, prejudicando a saúde da população que entra em contato com a água contaminada. Desta maneira, o objetivo deste estudo foi isolar e identificar *Salmonella spp.* nas águas de rios e córregos de São Caetano do Sul, uma região que possui áreas com sérios problemas de escoamento de águas superficiais, assim sujeita a inundações constantes pelas águas dos rios e córregos pesquisados. O estudo foi baseado em metodologias para realizar o isolamento e identificação de *Salmonella spp.*, sendo escolhidos os seguintes pontos de coletas: Rio Tamandateí, Rio dos Meninos, Córrego dos Moinhos, Córrego Utinga e Córrego das Grotas. Após a coleta foram feitas as análises microbiológicas por tubos múltiplos, isolamento e identificação, inoculação nos meios de cultura Ágar Salmonella-Shigella, Ágar Eosina Azul de Metileno e Ágar Verde Brilhante. Todos os pontos analisados apresentaram resultado positivo para presença de coliformes totais o que já era de se esperar, pois segundo o Instituto Trata Brasil, com dados de 2013, na região de influência desses rios e córregos são tratados em média 60% do esgoto total. A *Salmonella spp.*, não esteve presente em rios que antes se encontrava, devido a possibilidade de fatores ambientais como algum tipo de poluente que

¹ Mestre em Políticas Públicas Ambientais. Docente da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS. Endereço eletrônico: marta.marcondes@uscs.edu.br

²Graduada em Farmácia pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS. Endereço eletrônico: alinne.182@hotmail.com

³ Graduando em Fisioterapia pela Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS. Endereço eletrônico: ezequielg2@hotmail.com

⁴ Pós-Graduada em Gestão Ambiental pela Universidade Anhanguera de Santo André. Endereço Eletrônico: plarizzatti@gmail.com

⁵Graduando em Tecnologia de Desenvolvimento de Sistemas pela FATEC SÃO CAETANO DO SUL. Endereço Eletrônico: lucasfpo@algartech.com

⁶Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade do Grande ABC. Docente da Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS. Endereço Eletrônico: fernandamate@yahoo.com.br



seja inibidor do desenvolvimento dessa bactéria, porém para isso será necessário um estudo mais aprofundado desses fatores.

Palavras-Chave: Salmonella. Projeto IPH. São Caetano do Sul.

Abstract

The rivers and streams receive daily lot of sewage and diverse contaminants, which during floods can break into houses, schools, trades, damaging health of the population witch comes in contact with contaminated water. Thus, the aim of this study was to isolate and identify Salmonella spp. in the waters of rivers and streams of São Caetano do Sul, a region that has areas with serious problems of flow of surface waters and subject to constant flooding by the waters of the rivers and streams surveyed. The study was based on methodologies to perform the isolation and identification of Salmonella spp, being chosen the following collection points: Tamanduateí River, Meninos River, Moinhos Stream Utinga Stream and Grotas Stream. After making collections, were made analyses of microbiological using multiple tube, isolation and identification, inoculation in the media Agar Salmonella-Shigella culture, Agar Eosin Methylene Blue Agar and Brilliant Green. All points analyzed showed positive results for the presence of total coliforms which was already expected, because according to the Institute Trata Brazil, with 2013 data, in the region of influence of these rivers and streams are treated on average 60% of the total sewage. Salmonella spp., was not present in rivers previously possible, due to the possibility of environmental factors such as any type of pollutant that is inhibiting the development of this bacterium, but for that further study of these factors is required.

Keywords: Salmonella. Project IPH. São Caetano do Sul.

1 Introdução

A água é fundamental para o equilíbrio de toda a vida do planeta. Sua importância faz com que ela seja uma preocupação mundial diante das ameaças da poluição, do uso insustentável, das mudanças climáticas, e do risco de escassez.

Pesquisas do Instituto Trata Brasil apontam que, mais de 35 milhões de pessoas ainda não têm acesso à água potável, menos da metade dos brasileiros possuem acesso à coleta de esgotos e somente 38% dos esgotos do país são tratados (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2014).

Ações inadequadas da humanidade no ambiente têm prejudicado o seu equilíbrio dinâmico. Um exemplo disto é a degradação das águas de rios, causada pelo lançamento de esgotos sanitários sem o devido tratamento, assim como pelo despejo de resíduos sólidos e efluentes industriais em galerias de águas pluviais, córregos e valetas a céu aberto, o que tem promovido um aumento de matéria orgânica nas águas. Existem outros problemas decorrentes



de ações antrópicas, sendo eles: ocupação inadequada do solo, por exemplo, sem a devida distância das margens de rios que sofrem inundações em períodos de cheias; impermeabilização excessiva do solo, prejudicando sua drenagem e contribuindo para a ocorrência de inundações e alagamentos; desmatamento de margens de rios, destruição de mata ciliar, provocando assoreamento; dentre outros. Esse cenário possibilita que micro-organismos (de origem fecal) presentes nos esgotos possam alcançar os corpos de água superficiais (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2009).

Nos esgotos despejados podem encontrar-se bactérias patogênicas (*Salmonella spp*, *Shigella spp*, *Escherichia coli* e *Campylobacter spp*) causadores de diferentes doenças (REIS et al, 2011) . Tais doenças apresentam diversas formas de contágio como a ingestão de água e alimentos contaminados e até mesmo por contato direto com a água poluída e/ou com o esgoto.

Os coliformes fecais, mais especificamente *E. coli*, fazem parte da microbiota intestinal do ser humano e outros animais de sangue quente. Estes microrganismos quando detectados em uma amostra de água fornecem evidência direta de contaminação fecal recente, e por sua vez podem indicar a presença de patógenos entéricos , como a *Salmonella* (POPE et al, 2003).

A *Salmonella* é um micro-organismo pertencente à família Enterobacteriaceae, amplamente distribuído na natureza, sendo o trato gastrointestinal dos seres humanos e de muitos animais o seu principal habitat (FIGUERÊDO, 2008). Todas as *salmonellas* são consideradas bactérias patogênicas em algum grau, causando salmonelose ou gastroenterite por *Salmonella* (TORTORA et al, 2005). A infecção pode ocorrer pelo contato direto com as fezes de animais infectados ou com água e alimentos contaminados, sendo caracterizada por febre, dor abdominal, diarreia, náuseas e algumas vezes vômitos (ARGÔLO FILHO, 2007). Em alguns pacientes (crianças, idosos, gestantes e indivíduos com sistema imunológico comprometido) a infecção pode ser mais grave e associada à desidratação pode ser fatal (FOLEY e LYNNE, 2008)

Sendo assim, este estudo se propôs a isolar e identificar *Salmonella spp*. nas águas de rios e córregos de São Caetano do Sul, que é uma região onde possui áreas com sérios problemas de escoamento de águas superficiais, assim sujeita a inundações constantes pelas águas dos rios e córregos pesquisados. Existem moradias próximas a essas regiões e assim quando no momento das enchentes as águas invadem as casas, comércios, escolas, e mesmo as ruas em que carros ficam parados e seus condutores entram em contato com as águas



contaminadas. Desta maneira investigar qual é o nível de contaminação e a quais perigos essa população está exposta é de extrema importância.

O presente estudo é parte integrante do projeto Índice de Poluentes Hídricos (IPH) da Universidade Municipal de São Caetano do Sul (USCS) que tem como objetivo avaliar a quantidade de poluentes da água dos rios da cidade através de análises microbiológicas, Físico-Químicas e de percepção ambiental.

2 Material e Métodos

2.1 Local do Estudo

O estudo foi realizado no município de São Caetano do Sul, localizado no Planalto Atlântico, com área de 15.185 km², situado a 12 km de São Paulo, seu território faz fronteiras com a própria capital (ao norte e oeste), São Bernardo do Campo (ao Sul e Sudeste) e Santo André (ao Sul e Leste). O clima da região é Tropical de Altitude, com temperaturas que oscilam entre 16° e 38°C, com chuva abundante no verão e inverno seco. A umidade relativa do ar é de 85% a 75%, as chuvas alcançam marcas médias de 1300 a 1800 mm/ano (OLIANI, 2009).

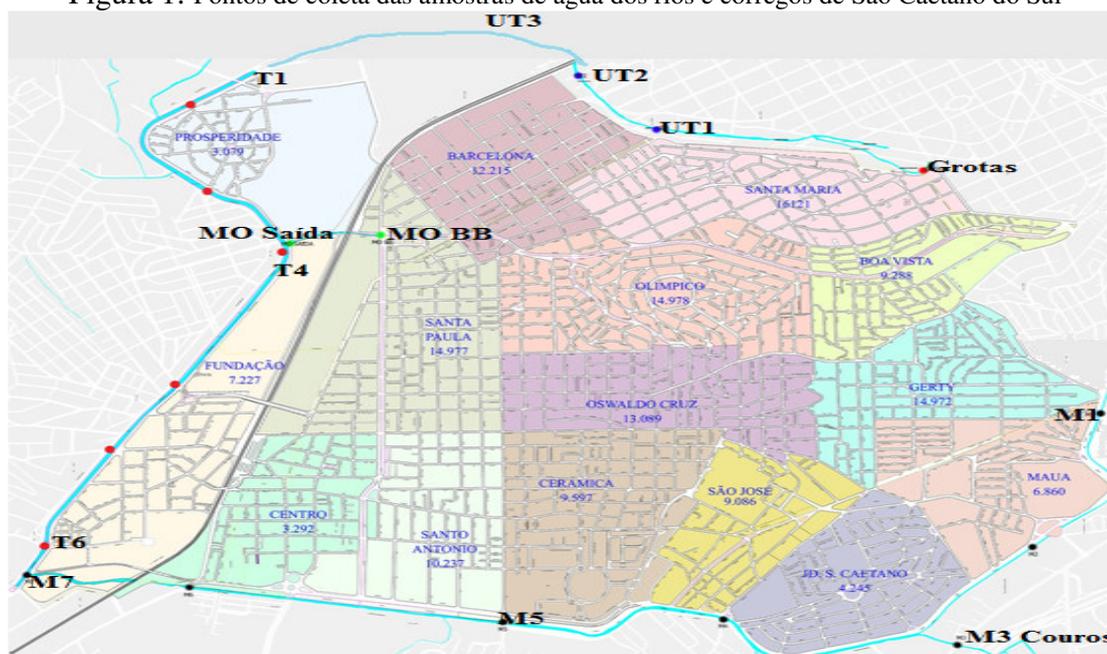
A hidrografia do município é composta por dois rios: o Rio Tamandateí, que demarca a divisa com a capital, o Rio dos Meninos que faz divisa com São Bernardo do Campo e São Paulo e três córregos: o Córrego dos Moinhos que cruza a área do município e Córregos Utinga e das Grotas que estão no limite com Santo André (MARCONDES, 2012).

O sistema de abastecimento de água e a coleta de esgoto do município atendem a totalidade da população do município e são operados pelo Departamento de Água e Esgoto (DAE) autarquia criada pela lei nº 1.813 de 19/12/1969. A água distribuída pelo DAE é fornecida pela Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP) e o esgoto coletado é encaminhado para Estação de Tratamento de Esgotos do ABC (SCSul, 2010).

Foram caracterizados e escolhidos os seguintes pontos de coleta: Rio dos Meninos (4 pontos), Rio Tamandateí (3 pontos), Córrego Utinga (3 pontos), Córrego dos Moinhos (2 pontos) e Córrego das Grotas (1 ponto), pontos localizados próximo a indústrias e esgoto doméstico. Os pontos de coleta foram selecionados de acordo com os seguintes parâmetros: facilidade de coleta (foram escolhidos pontos que estavam acessíveis, para não colocar em risco o pesquisador/coletor), locais onde os rios estavam iniciando e terminando o seu trajeto

na área do município de São Caetano do Sul, o tipo de ocupação da área (para caracterizar o espaço percorrido pelo rio ou córrego), e locais onde estes rios ou córregos não estavam em tubulações. Vale salientar que o córrego das Grotas possui apenas um ponto, pois é o único local possível de visualização e acesso. Os pontos podem ser visualizados na Figura 1.

Figura 1: Pontos de coleta das amostras de água dos rios e córregos de São Caetano do Sul



Fonte: Projeto IPH (2012)

2.2 Coleta e análise dos dados

As coletas foram realizadas no período de Maio à Outubro de 2013 e de Maio à Outubro de 2014, uma vez ao mês, obedecendo às normas estabelecidas pelo *Standard methods for the examination of water and wastewater* (APHA, 2005).

A metodologia utilizada para a coleta foi de amostragem simples, ou seja, é aquela coletada em uma única tomada de amostra e que o volume depende dos tipos de análises realizadas, e superficial, cabe ressaltar que de acordo o Guia Nacional de Coleta e Preservação de Amostras, as amostras de água superficial são consideradas aquelas que se encontram nos primeiros 30 cm da lâmina de água. Vale salientar que esta metodologia foi determinada pelo fato de que nos rios estudados, a profundidade não ultrapassa 2,0 metros.

As coletas foram feitas com baldes plásticos autoclaváveis e as amostras colocadas em frascos plásticos, tanto os baldes como os frascos foram previamente preparados, ou seja, esterilizados em autoclave e passados por protocolo de limpeza estabelecido pela CETESB (2012) o que evita a contaminação. As amostras foram levadas ao Laboratório de Controle Físico-Químico e Microbiológico da Universidade Municipal de São Caetano do Sul, onde



foram realizadas as análises. Em campo foi verificado a temperatura ambiente e a temperatura da água. As medidas de pH foram feitas utilizando-se aparelho modelo Marte MB-10 com eletrodo de vidro e a análise de oxigênio dissolvido foi realizada utilizando-se oxímetro modelo Quimis – Q408-P com sonda utilizando membrana de teflon e medidas amperométricas nas amostras das águas dos rios e córregos estudados.

2.3. Pesquisa de *Salmonella* spp.

Como parte da rotina do Projeto IPH, as amostras foram submetidas à diluição seriada até a série 10^{-5} (1:100000). A água de diluição (1%) foi preparada com peptona bacteriológica de acordo com as especificações do fabricante.

Para o estudo foi levado em consideração apenas as diluições 1:1000, 1:10000 e 1:100000, pois não se utiliza as diluições (1:10 e 1:100).

2.3.1 Pré-enriquecimento das amostras

Após a diluição cada uma foi inoculada em triplicata em Caldo Lactosado (meio não seletivo, para restaurar salmonelas injuriadas, a uma condição fisiológica estável) foram incubadas por 24-48 horas em estufa a 35-37° C (APHA, 2005).

2.3.2 Meio de Enriquecimento

Após o período de 24-48 horas de incubação das amostras em Caldo Lactosado, foram retiradas alíquotas de 1mL e inoculadas em 10mL de caldo Verde Bile Brilhante (VBB). Os tubos foram incubados por 24-48 horas, à temperatura de 37°C e 42-43°C (FIGUERÊDO,2008).

2.3.3 Isolamento e Identificação

A partir do crescimento microbiano nos tubos contendo caldo verde bile brilhante, foram retiradas alíquotas do meio com o auxílio de uma alça de níquel-cromo e estriadas em três placas de Petri contendo os meios seletivos Ágar Salmonella-Shigella (SS), Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) e Ágar verde brilhante (VB). Estas foram então incubadas por 24 horas a 35-37°C.



Em seguida, observou-se em cada placa, a morfologia das colônias nos meios Salmonella-Shigella (colônias negras), Eosina Azul de Metileno (colônias descoloridas), Verde brilhante (colônias vermelhas).

A identificação bacteriana baseou-se na bacterioscopia por coloração gram e por prova bioquímica com o ágar tríplice açúcar ferro (TSI) (SILVA et al, 2010). Para a etapa de triagem, de cada placa foram retiradas três colônias típicas e semeadas em três tubos de ensaio com Ágar TSI, que é um meio indicativo não seletivo, com auxílio de uma agulha, perfurando o meio, em torno de dois terços, e realizando estriamento na superfície. Os tubos seguiram para a incubação a 35-37 °C por 18-24 horas e, em seguida, separados de acordo com o resultado da coloração do meio em bixel pequeno e base alta. Observam-se os tubos positivos com bixel vermelho cereja (indicando que a bactéria utilizou peptona como fonte de nitrogênio, alcalinizando o meio), a parte central preta (bactéria reduziu o tiosulfato de sódio que em contato com o sulfato ferroso amoniacal gerou o gás sulfídrico, dando a coloração preta) e base amarela em função da fermentação da glicose. O indicador de pH presente neste meio é vermelho de fenol, que apresenta o comportamento acima referido de acordo com o pH do meio (CUNHA, 2012).

Vale salientar que o ágar tríplice açúcar ferro é usado para a diferenciação de bacilos entéricos patogênicos gram-negativos através de sua capacidade de fermentar dextrose, lactose e sacarose e pela produção de sulfureto de hidrogênio. O caldo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST) é um meio utilizado na detecção de coliformes em água, águas residuais, laticínios e outros alimentos. O Caldo Bile Verde Brilhante é recomendado para a confirmação de testes presuntivos para organismos coliformes em análises bacteriológicas de água, águas residuais, alimentos, leite e laticínios. Ágar Eosina Azul de Metileno (EMB) é um meio para diferenciação ligeiramente seletivo utilizado para o isolamento e diferenciação de bacilos entéricos gram-negativos. Ágar *Salmonella-Shigella* (SS AGAR) é um meio para selecionar e isolar espécies de *Salmonella* e *Shigella*, em amostras de fezes, alimentos e água. O Ágar Verde Brilhante (VB) é um meio seletivo e adequado para o isolamento de *Salmonella spp.* Todos os meios foram preparados de acordo com as instruções do fabricante, foram autoclavados e então utilizados (ANVISA).

2.3.4 Coloração de Gram



Com o auxílio de uma alça bacteriológica, uma pequena porção de cada cultivo bacteriano obtido no meio Ágar SS, Ágar EMB e Ágar VB foi homogeneizado individualmente sobre gotas de solução salina estéril (NaCl 0,9%, PV-1), previamente depositadas sobre lâminas de vidro. Após a secagem, cada um dos esfregaços bacterianos foi fixado às lâminas de vidro pela ação do calor do bico de Bunsen.

Em seguida, estes foram cobertos por uma solução de cristal violeta, permanecendo essa solução por um minuto. Decorrido esse intervalo de tempo, as lâminas foram lavadas com água destilada e cobertas com uma solução de lugol por um minuto. Após esse período de tempo, o esfregaço foi lavado com uma solução descorante de álcool-acetona por cerca de 10 segundos e em seguida as lâminas foram lavadas com água destilada. Os esfregaços foram então cobertos por uma solução de safranina por 30 segundos e posteriormente lavados com água destilada. As lâminas foram deixadas secar a temperatura ambiente, sendo em seguida observadas ao microscópio óptico, utilizando a objetiva de imersão (FUNASA, 2006).

3 Resultados e Discussão

Os resultados obtidos durante os períodos de análise (maio à outubro de 2013 e maio à outubro de 2014) podem ser observados nas figuras abaixo organizados de acordo com os rios e córregos estudados.

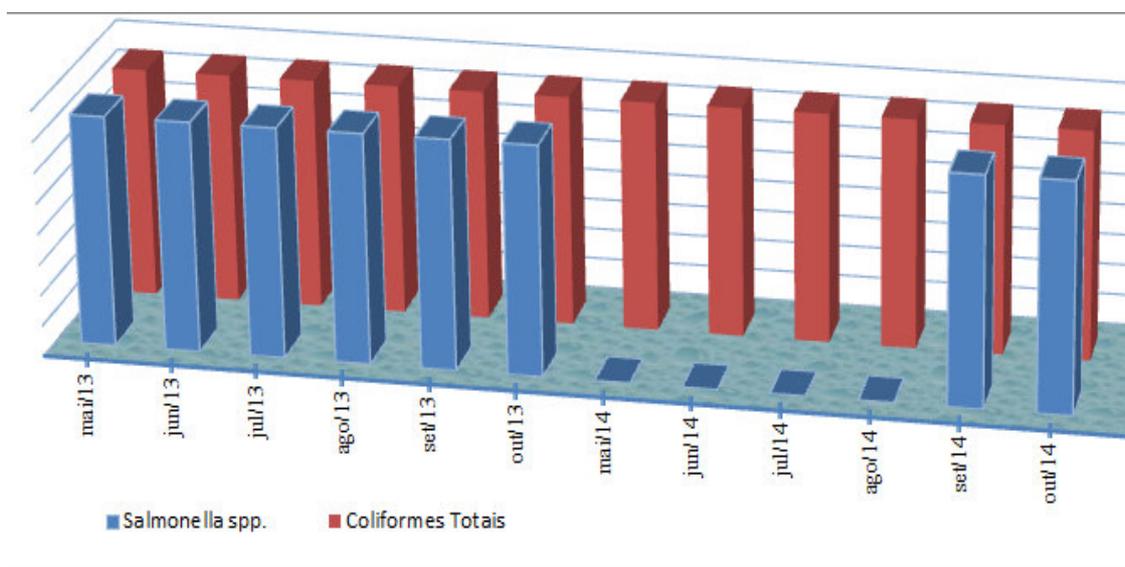
A figuras de 2 a 6 demonstram os resultados obtidos nos dois períodos de estudo e possibilitam a visualização da presença efetiva de coliformes totais em todos os corpos de água estudados, o que já era de se esperar, pois na região de influência desses rios e córregos são tratados em média 60% do esgoto total, segundo o Instituto Trata Brasil, com dados de 2013.

Rio Tamanduateí

O rio Tamanduateí, com extensão de 35km, tem sua nascente no Parque da Gruta de Santa Luzia, em Mauá, abrange as cidades de Mauá, Santo André, São Caetano do Sul e deságua no Rio Tietê. O trecho estudado fica localizado na cidade de São Caetano do Sul, às margens da Avenida dos Estados, onde encontram-se indústrias de tintas, concessionárias, oficinas mecânicas, além de moradias, hipermercados, e o significativo trânsito da Avenida dos Estados. No gráfico 1 pode-se verificar os resultados obtidos do Rio Tamanduateí

(pontos T1, T4, T6). No ano de 2013 a *Salmonella* spp., esteve presente em todos os pontos e meses estudados, porém em 2014 esteve presente apenas no ponto T6 e nos meses de setembro e outubro.

Figura 2: Presença ou Ausência de *Salmonella* spp. e Coliformes Totais - Rio Tamanduateí

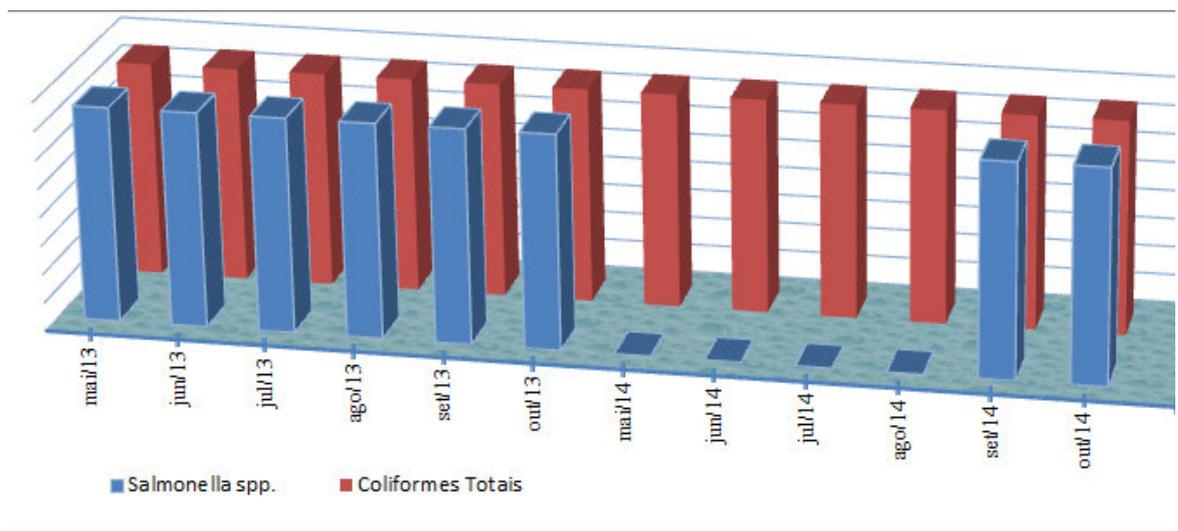


Rio dos Meninos

O rio dos Meninos (pontos M1, M3, M5 M7), tem sua nascente no centro de São Bernardo do Campo e deságua no Rio Tamanduateí. Ao longo de seu trajeto, este rio é cercado por moradias como o conjunto habitacional Heliópolis, cemitério vertical, Faculdade de Engenharia Mauá, Shopping Park São Caetano, Indústria Química Braido e postos de combustíveis.

Em 2013 houve ausência de *Salmonella* spp. apenas nos pontos M1 e M5 e presença em todos os meses nos pontos M3 e M7. Em 2014 a bactéria continuou ausente nos pontos M1 e M5 e presente apenas nos meses de Setembro e Outubro nos pontos M3 e M7, como pode ser verificado na figura 3.

Figura 3: Presença e Ausência de *Salmonella* spp. e Coliformes Totais - Rio dos Meninos



Córrego Utinga

O Córrego Utinga tem sua nascente localizada na cidade de Santo André. O ponto UT1 é o local onde este córrego aflora, o ponto UT2 abrange a Comunidade do Cigano onde há muita vegetação, um aglomerado de moradias que ocuparam irregularmente a área e mesmo em meio à poluição, existe grupos de pequenos guarus (peixes, que já são resistentes a poluentes) e o ponto UT3 recebe efluentes domésticos. O trajeto deste rio percorre áreas residenciais dos bairros Santa Maria e Barcelona. No ano de 2013 a *Salmonella* spp. esteve presente no ponto UT3 em todos os meses estudados, porém ausente em todos os meses nos pontos UT1 e UT2, como pode ser verificado na figura 4.

Figura 4: Presença ou Ausência de *Salmonella* spp e Coliformes Totais - Córrego Utinga

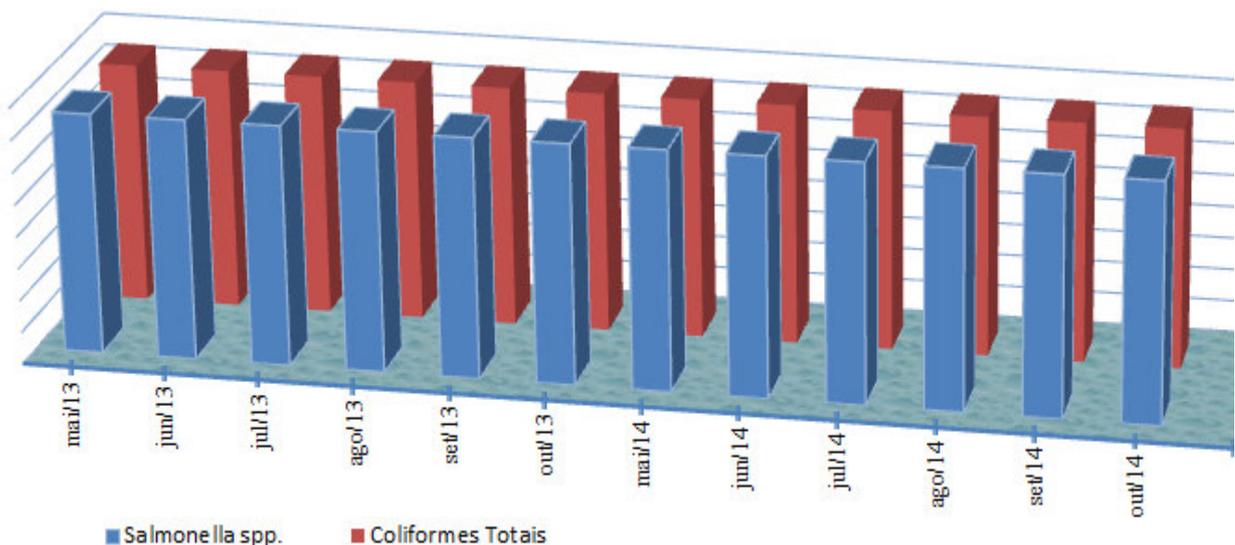


Córrego dos Moinhos

O córrego dos Moinhos (MO BB, MO Saída) é o único que tem a nascente em São Caetano do Sul, no Bairro Boa Vista. Ele é margeado pelos dutos da Petrobrás. Tem afloramento na Avenida Goiás com a Avenida Presidente Kennedy. Possui moradias ao longo de todo seu percurso e no final se tem o Hospital Municipal de Emergências Albert Sabin. O córrego passa por uma unidade da Petrobrás e deságua no Rio Tamandateí, afluente.

No gráfico 4, pode-se verificar que tanto em 2013 quanto em 2014 houve presença de *Salmonella* spp em todos os meses e pontos.

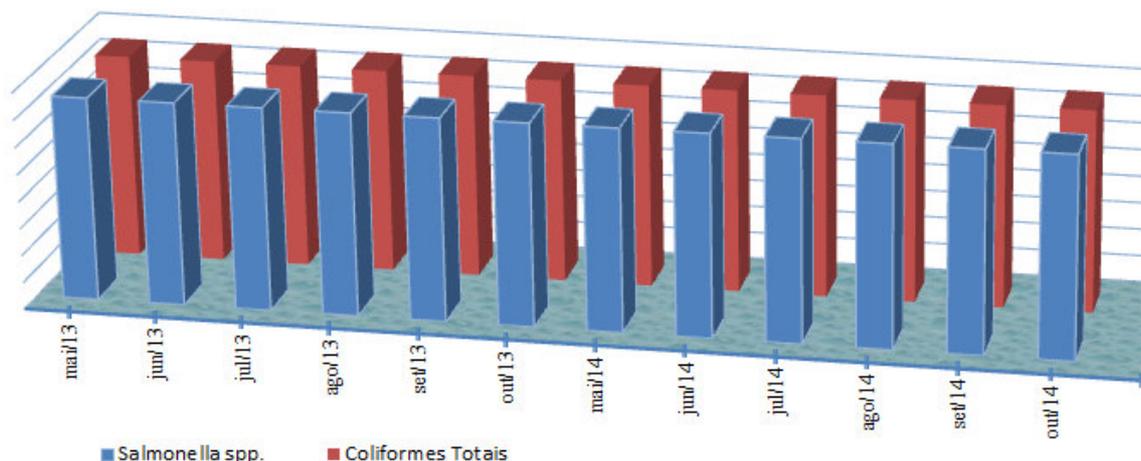
Figura 5: Gráfico 4 – Presença ou Ausência de *Salmonella* spp. e Coliformes Totais - Córrego dos Moinhos;



Córrego Grotas

No córrego Grotas, foi estudada sua nascente, que está em meio de moradias, no bairro Santa Maria. O local possui muita vegetação, porém recebe água de serviços das residências do entorno. Como pode ser verificado na figura 6, a *Salmonella* spp. esteve presente em todos os meses estudados de 2013 e 2014.

Figura 6: Presença ou Ausência de *Salmonella* spp e Coliformes Totais - Córrego das Grotas



Os dados obtidos do estudo ficarão disponíveis no site do Projeto IPH – Índice de Poluentes Hídricos (www.projetoiph.com.br), o que facilitará o acesso da sociedade civil, bem como de gestores públicos para dar subsídio às discussões sobre prevenção em saúde para a região.

Os autores TORTORA et al. (2005) e SHINOHARA et al. (2008), descrevem que todas as *salmonellas* são consideradas bactérias patogênicas em algum grau, provocando graves doenças ao ser humano. Alguns indivíduos infectados com *Salmonella* podem se tornar portadores assintomáticos por meses ou anos, constituindo então uma fonte contínua de transmissão. Sendo assim verifica-se a importância desse estudo no sentido de promoção em saúde. Muitas vezes, o que acontece é a falta de estudos sobre uma área para que se possa discutir as políticas públicas para a prevenção em saúde.



4 Conclusões

O método utilizado para o isolamento e identificação mostrou-se eficiente, as provas que foram feitas identificaram a bactéria *Salmonella*, porém não foi possível identificar qual espécie. Houve a possibilidade de verificar a sazonalidade dos diferentes grupos de bactérias nos corpos de água estudados, e o mais interessante foi a ausência da bactéria *Salmonella* em rios que antes estava presente. Pode-se inferir que esse fato deve-se a possibilidade de fatores ambientais, tais como, algum tipo de poluente que possa inibir o desenvolvimento dessa bactéria ou até mesmo de um organismo que possa disputar por alimento ou por espaço com a espécie, mas para isso serão necessários outros estudos mais aprofundados desses fatores. Assim, este trabalho contribuirá para que outros estudos possam ser realizados, estabelecendo uma série histórica sobre essa região, já que não existe nenhum estudo realizado nesse sentido.

5 Agradecimentos/ Apoio financeiro

À Universidade Municipal de São Caetano do Sul – USCS e toda a Equipe do Projeto IPH – Índice de Poluentes Hídricos.

Referências

ARGÔLO FILHO, R. C. A. **Identificação, sorotipagem e diferenciação pela PCR-DGGE de sorotipos de *Salmonella* isolados de teiús criados em cativeiro.** Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular) – Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus-BA, 2007.

ANVISA. **Descrição dos Meios de Cultura Empregados nos Exames Microbiológicos** - Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Módulo IV.

Agar Tríplice Açúcar e Ferro (TSI) – Biosystems. [Internet] [Acesso em 02 dez. 2014] Disponível em: <http://www.biosystems.com.br/produto/1433/o-agar-triplice-acucar-ferro-e-usado-para-a-diferenciacao-de-bacilos-entericos-patogenicos-gram-negativos-atraves-de-sua-capacidade-de-fermentar-dextrose-lactose-e-sacarose-e-pela-producao-de-sulfureto-de-hidrogenio>.

APHA. **Standard methods for examination of water and wastewater**; 2005.

BECHER L, SANTOS LHM, STREMEL PI, JUNIOR GS, PIETROWSKI GAM. **Comparison of Microbiological Analytical Methods for Counting of Coliformes fecais.** 2007;2(1).



BRASIL. Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2ª ed. rev. - Brasília: Fundação Nacional de Saúde. 2006. Disponível em: <http://bvmsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/manual_analise_agua_2ed.pdf>. Acesso em: 10 ago. 2014

BOPP, C. A., F. W. BRENNER, P. I. FIELDS, J. G. WELLS, AND N. A. STOCKBRINE. 2003. **Escherichia, Shigella, and Salmonella**. In: Murray, P. R., E. J. Baron, J.H. Jorgensen, M. A. Pfaller, and R. H. Tenover (ed.). Manual of clinical microbiology, 8th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C.

CETESB. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (Cetesb). **Relatório de águas superficiais do Estado de São Paulo**. [internet] 2012 [acesso em 15 jun 2014]. Disponível em: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>

CUNHA, H. F. A. et al. **Qualidade físico-química e microbiológica de água mineral e padrões da legislação**. Revista Ambiente & Água, v.7, n.3, p. 155-165, 2012.

FIGUERÊDO, F. V. Susceptibilidade a antimicrobianos e resistência plasmidial de cepas de *Salmonella* spp. isoladas de dois estuários do Estado do Ceará – Brasil. Tese (Doutorado em Aquicultura) – Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho – UNESP/SP, Jaboticabal, 2008.

FOLEY SL E LYNNE AM (2008). **Food Animal-Associated Salmonella Challenges: Pathogenicity and Antimicrobial Resistance**. J Anim Sci, 86, E173-E187.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008.

JORGENSEN, M. A. PFALLER, AND R. H. YOLKEN (ed.). Manual of clinical microbiology, 8th ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C.

KONEMAN, E. W.; ALLEN S. D.; JANDA, W. M.; SCHRECKENBERGER, P.C.; WINN JR, W. C. **Color Atlas And Textbook of Diagnostic Microbiology**. Sixth Edition, Philadelphia-New York: Lippincott, 2008.

MARCONDES MA, Rios LG, Santos AB, Lopes FA, Santos KF, Larizzatti PSC, Soares MD. **IPH – Índice de Poluentes Hídricos; Como subsídio para políticas em áreas urbanas – mobilização e desenvolvimento metodológico** In: IX Encontro Nacional de Água Urbanas, UFMG: Belo Horizonte, MG. 2012.

OLIANI HBS. **Plano Municipal de Saúde 2010 – 2013**. Secretaria de Saúde de São Caetano do Sul -. 2009; 11p.

POPE, M.L; et al. **Assessment of the Effects of Holding Time and Temperature on Escherichia coli Densities in Surface Water Samples**. Appl Environ Microbiol. October; 69(10): 6201–6207, 2003.



REIS, A. P. B.; PEIXOTO, J. C.; NUNES, J. C.; OLIVEIRA, L. S.; SEGATO, N. R.; PINTO, O. G.; SILVA, P. L.; ARAÚJO, R. C.; ABREU, T. A. A. Análise microbiológica da água armazenada em reservatório na cidade de Campo Limpo de Goiás, GO. p.10, 2011. [Internet] [acesso em 15 jun 2014]. Disponível em: <http://www.anapolis.go.gov.br/revistaanapolisdigital/wpcontent/uploads/2011/07/pdf>.

SÃO CAETANO DO SUL - **Decreto Nº 10.042 de 27 de abril de 2010**. São Caetano do Sul: Prefeitura Municipal; 2010.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água**. 4 ed., Livraria Varela Editora, São Paulo, 544 p , 2010

SHINOHARA, N. K. S.; BARROS, V. B.; JIMENEZ, S. M. C.; MACHADO, E. C. L.; DUTRA, R. A. F.; LIMA FILHO, J. L. *Salmonella* spp., importante agente patogênico veiculado em alimento. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 13, n. 5, p. 1675-1683, 2008.

TORTORA, G.J.; FUNKE, B.R.; CASE, C.L. Microbiologia. 8 Ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TRATA BRASIL. Diagnóstico da situação dos planos municipais de saneamento básico e da regulação dos serviços nas 100 maiores cidades brasileiras. [Internet] [Acesso em 02 Nov 2014] Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/estudos/diagnostico/estudo-completo.pdf>