
Análise microbiológica da água do rio Itanhém em Teixeira de Freitas-BA.

Microbiological analysis of the water of river Itanhém in Teixeira de Freitas, Bahia

CUNHA, Andréia Heringer da 1

TARTLER, Natália de 1

SANTOS, Raqueline Brito dos 1

FORTUNA, Jorge Luiz 1, 2

1 Licenciados em Ciências Biológicas pela Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – *Campus X*

2 Professor de Microbiologia do curso de Ciências Biológicas da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) – *Campus*

Autor para correspondência: jfortuna@uneb.br

Recebido em 19 de maio de 2010; aceito em 22 de julho de 2010.

RESUMO

O rio Itanhém em Teixeira de Freitas-BA é uma das principais fontes de abastecimento de água para a cidade. Como o município não dispõe de estações de tratamento de esgoto, existe sempre a possibilidade de contaminação fecal. Tendo em vista a grande importância desse rio para a população, avaliou-se a qualidade microbiológica de suas águas, antes, durante e após passar pela cidade de Teixeira de Freitas-BA. Foram analisadas 18 amostras coletadas em três pontos diferentes do rio. Oito (44,44%) apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, sendo 72,41% positivas para Escherichia coli. Os resultados mostram que o rio está sofrendo impacto em suas águas em decorrência do lançamento de dejetos e resíduos provenientes do município. Portanto, é necessária a implantação de técnicas de tratamento de efluentes e o desenvolvimento de políticas públicas e trabalhos de educação ambiental que visem ao monitoramento, à recuperação e à preservação do rio e suas margens.

Palavras-chave: Água; Rio Itanhém, Coliformes Termotolerantes.

ABSTRACT

The Itanhém River in Teixeira de Freitas is one of the main sources of water supply for the city. As the city does not have sewage treatment plants, there is always the possibility of fecal contamination of the river. In view of the great importance of this river for the population, the aim of this study was evaluate the microbiological quality of the water of the Itanhém river, before, during and after to pass for the Teixeira de Freitas city. Eighteen samples collected in three different points of the river had been analyzed. Eight (44.44%) had presented contamination for thermotolerant coliforms, being 72.41% positive for Escherichia coli. The results show that the river waters are suffering the impact of discharging of dejections and residues proceeding from the city. Therefore it is necessary the development and the implantation of treatment techniques and public politics and works about environmental education to the recovery and the preservation of the river and its banks.

Key-words: Water; River Itanhém; Thermotolerant Coliforms.

I. Introdução

A água doce é um recurso finito e indispensável à manutenção da vida na Terra e vem sendo, atualmente, alvo de discussões sobre a poluição, escassez e suas formas de uso. É um dos elementos mais importante da biosfera, para a sobrevivência da espécie humana, bem como de toda a vida na Terra.

Os mananciais urbanos são úteis para abastecer a população e satisfazer suas necessidades, sendo o uso mais nobre da água, destinado ao consumo doméstico. Porém, o manancial deve possuir quantidade e qualidade adequada para satisfazer os diversos usos (TUCCI, 2006). Porém, o crescimento urbano e indiscriminado próximo a mananciais e rios causa a remoção florestal, despejo de lixos e esgotos e impermeabilização do solo, tornando a qualidade da água desse manancial comprometida pela presença de coliformes, e outros contaminantes oriundos de resíduos urbanos e industriais. Para os mananciais de abastecimento urbano, os maiores problemas de degradação e comprometimento da qualidade da água, são causados pelo esgotamento sanitário e pelo descarte de lixo inadequado (ANDREOLI et al, 2000).

O consumo de água global vem aumentando devido ao crescimento populacional, agrícola e industrial. Fatores como o desflorestamento, despejo de resíduos e efluentes sem tratamento e ocupação

indiscriminada de áreas de mananciais contribuem para a contaminação e poluição das águas (FERREIRA, 2005). Segundo Silva e Ueno (2008), os problemas de poluição das águas são geralmente caracterizados pelos crescimentos urbano, rural e industrial mal planejados, comprometendo a saúde humana. Sendo assim, a determinação de parâmetros de avaliação e o acompanhamento da qualidade dessas águas, servem para fornecer elementos de comparação e monitoramento das melhorias que devem ser implantadas para a recuperação da bacia que está sendo avaliada.

Para Torres et al (2009), as bacias constituem ecossistemas adequados para avaliação dos impactos causados pela atividade antrópica, os quais acarretam riscos ao equilíbrio e a manutenção da quantidade e qualidade da água.

No rio Itanhém também conhecido como rio Alcobaça, em Teixeira de Freitas-BA, a situação não é diferente. A deterioração de suas águas vem ocorrendo devido ao desmatamento que ocorre em suas margens, para produção de eucalipto e pastagens, e ao despejo de esgotos domésticos, industriais e agrícolas provenientes do município, comprometendo a qualidade da água do rio e a saúde de seres que dependem dessa água como fonte de sobrevivência.

Durante o seu curso, esse rio recebe muitos afluentes e efluentes, entre eles, está o córrego Charqueada que tem sua nascente localizada em Teixeira de Freitas e deságua no rio Itanhém, ainda nos limites do município. Esse córrego recebe esgotos domésticos e industriais do município sem tratamento prévio, não possuindo Estação de Tratamento de Esgoto (ETE).

De acordo com o Centro de Recursos Ambientais (CRA, 2001), os rios que compõem a formação da bacia hidrográfica do Extremo Sul da Bahia são o Santo Antônio, João de Tiba, Buranhém, Caraíva, Jucuruçu, Peruípe, Mucuri e Itanhém. A área dessas bacias hidrográficas encontra-se completamente inserida na Faixa de Dobramento Araçuaí, na margem sudeste do São Francisco. Dos rios que compõem a bacia hidrográfica do Extremo Sul, os rios Santo Antônio, João de Tiba, Buranhém, Caraíva e Itanhém, possuem suas nascentes no estado da Bahia, enquanto os rios Peruípe, Mucuri e Jucuruçu nascem no estado de Minas Gerais. Os municípios baianos mais importantes que estão incluídos no entorno da referida bacia são Eunápolis, Santa Cruz de Cabrália, Porto Seguro, Itabela, Itamaraju, Prado, Alcobaça, Caravelas, Teixeira de Freitas, Nova Viçosa e Mucuri.

Dados da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG, 2008) descrevem que a Bacia do Itanhém está localizada nas regiões Sudeste e Nordeste, nos estados de Minas Gerais e na Bahia, sendo limitada ao norte pelas bacias dos rios Jequitinhonha e Jucuruçu, a oeste e ao sul pelos rios Mucuri e Peruípe, e pelo Oceano Atlântico, ao leste.

Ainda segundo a CEMIG (2008), a bacia do Itanhém abrange uma área que era primeiramente habitada pelos índios Machacalis, sendo povoada por volta de 1918 por mineiros que desenvolveram a pecuária no entorno do Rio Itanhém. Com a descoberta de pedras preciosas, o processo foi acelerado. O Rio Itanhém, também chamado de Alcobaça, nasce na aldeia dos Machacalis, no município de Bertópolis (MG), na divisa entre Minas Gerais e Bahia, cortando de oeste para leste a microrregião do sul da Bahia, desaguando na região de manguezais e restingas na foz em Alcobaça (BA), no Oceano Atlântico. Seu principal afluente é o rio Itanhetinga, que fica na margem esquerda.

Boa parte das margens do rio Itanhém perdeu a cobertura de Mata Atlântica, substituída por pastagens e florestas plantadas de eucaliptos para a indústria de celulose. Além disso, a ocupação irregular de Áreas de Preservação Permanente (APP), especificamente as faixas das margens do rio, tanto por residências como por empreendimentos diversos, potencializou a degradação dos recursos hídricos por processos erosivos, assoreamento, lançamento de efluentes líquidos e resíduos sólidos oriundos das atividades ali desenvolvidas, entre outros (CRA, 2001).

Para a implementação do conhecimento do nível de qualidade em que se encontra um dado ambiente natural, os índices e indicadores mostram-se como ferramentas eficazes, no sentido de tornar os dados técnicos mais facilmente utilizáveis e assimiláveis (ROCHA et al, 2010). De acordo com Zonta et al (2008), o uso de indicadores de qualidade da água torna-se um importante aliado no planejamento de projetos que visam à utilização da água, e também, qual o impacto que isso pode trazer às bacias, já que as alterações causadas em uma microbacia tem origem natural e antrópica.

O número de coliformes termotolerantes em um manancial é um ótimo indicador de contaminação recente, oriunda principalmente de despejo de esgoto doméstico, além da presença de animais próximos às margens do manancial, demonstrando condições higiênico-sanitárias insatisfatórias, sendo um risco para a saúde pública (RODRIGUES et al, 2009). Também para Bassoi e Guazelli (2004), a existência de coliformes na água é um importante indicador de que organismos patogênicos podem estar presentes, favorecendo a transmissão de doenças por veiculação hídrica.

Os problemas que envolvem o uso e ocupação de áreas marginais poderiam ser minimizados com o abastecimento seguro de água, saneamento e educação (GAZZINELLI et al, 1998). Sendo assim, é de grande relevância manter a qualidade e a quantidade da água com políticas e ações que visem preservar e conservar esse recurso natural, para não pôr em risco a saúde pública, a qualidade de vida, o desenvolvimento socioeconômico além de prevenir doenças que são veiculadas pela água contaminada.

Diante dessa problemática, o presente estudo tem como objetivo geral analisar a qualidade microbiológica da água do rio Itanhém, antes, durante e após passar pela cidade de Teixeira de Freitas-BA; e como objetivos específicos detectar a presença de coliformes termotolerantes, pesquisar a presença da

espécie *Escherichia coli*, classificar e avaliar a qualidade da água do rio Itanhém como sendo própria ou imprópria para a balneabilidade com base na Resolução nº 274 (BRASIL, 2000), além de identificar em quais classes o rio se enquadra de acordo com a Resolução nº 357 (BRASIL, 2005) do CONAMA (Conselho Nacional de Meio Ambiente).

II. Metodologia

Foram coletadas 18 amostras da água do rio Itanhém, nos dias 18 e 25 do mês de julho e 01, 08, 15 e 22 do mês de agosto de 2008, em três pontos pré-estabelecidos (FIGURA 1), ao longo do trecho em que o rio percorre as proximidades de Teixeira de Freitas, não sendo levado em conta o limite de perímetro urbano do município.

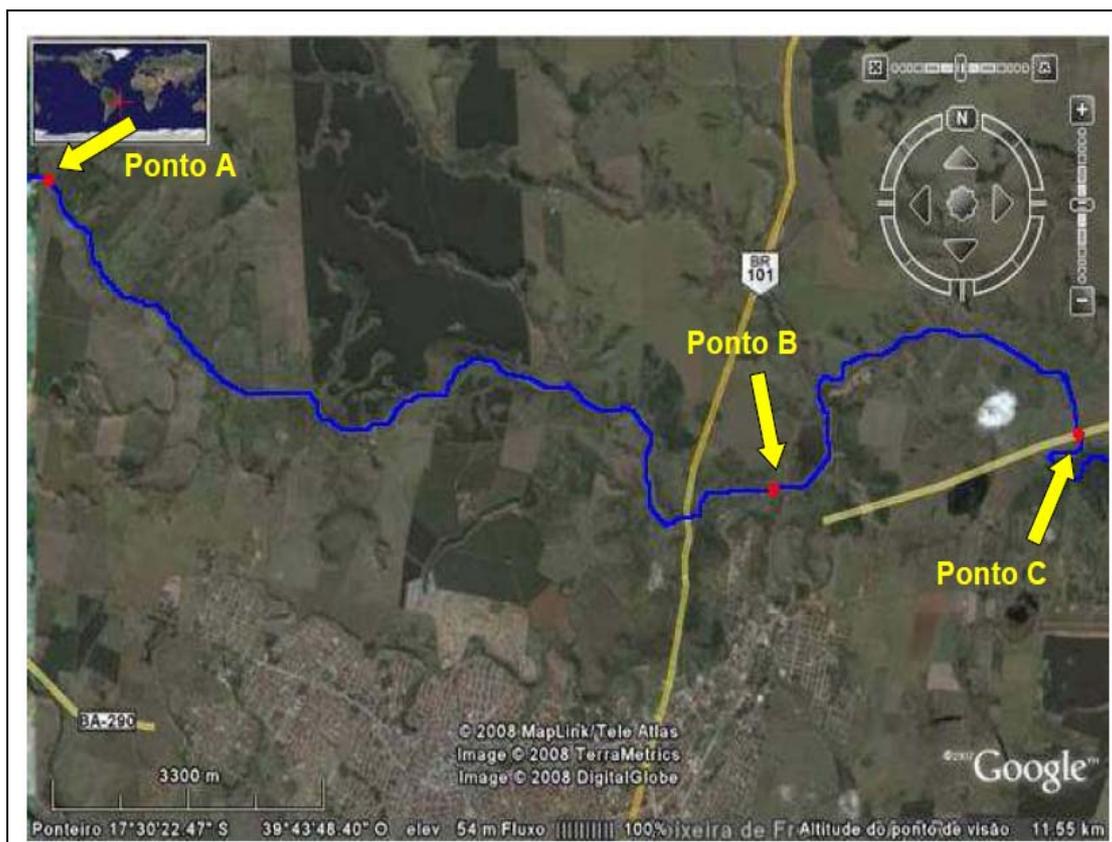


FIGURA 1 - Imagem de satélite de Teixeira de Freitas-BA mostrando o rio Itanhém ao norte do município, indicando os três pontos de coleta.

Em cada um dos três pontos de coletas, foram realizadas seis amostras. O ponto A (mais distante antes do município) situado em área de propriedade particular, sítio Paraíso Tropical. O ponto B (após receber os efluentes do município, através do Córrego Charqueada) localizado próximo à ponte da BR-101, conhecido como Prainha. E o ponto C (mais distante após o município) onde as coletas foram realizadas de cima da ponte da BA-290. Esses locais foram escolhidos por serem de fácil acesso para a colheita da água a ser analisada.

As coletas foram realizadas em frascos de vidros esterilizados, que foram mergulhados a uma profundidade de aproximadamente 20 cm.

Nos pontos A e B, a água foi coletada adentrando-se no rio e afastando-se da margem, pelo menos, três metros. No ponto C, as coletas foram feitas sobre a ponte. Para facilitar a coleta desse ponto, foi confeccionado um artifício para que se conseguisse realizá-la.

Utilizou-se uma sacola em trama de rede, que continha um frasco estéril, o qual foi atrelado à rede com um barbante, próximo à extremidade do fundo. Na outra extremidade do mesmo frasco (gargalo), amarrrou-se, também com barbante, um objeto com massa superior a do frasco de vidro, possibilitando assim que o frasco afundasse e coletasse águas mais profundas e não superficiais. Os barbantes possuíam comprimento suficiente para que, quando lançados de cima da ponte, pudessem tocar e afundar na água (FIGURA 2).



FIGURA 2 - Coleta sobre a ponte com auxílio do artifício confeccionado (nos detalhes).

Sobre a ponte foi suspenso o frasco amarrado pelos dois barbantes, juntamente com a rede e o peso (pedra). Durante a descida até a água, o frasco destampado ficou suspenso pelo barbante que foi amarrado na extremidade do fundo, ficando assim com a abertura virada para baixo, onde se encontrava a pedra. Soltou-se o barbante até que o frasco mergulhasse no rio. Somente após o frasco afundar com o auxílio da pedra, é que o outro barbante atrelado próximo ao gargalo e à pedra foi então puxado, fazendo com que o frasco virasse sua abertura para cima e ocorresse então seu enchimento pela água. Após isso, era suspenso pelo barbante que se prendeu na parte superior do frasco, até alcançar a ponte novamente.

Todas as amostras foram identificadas com o local da coleta e transportadas em recipiente isotérmico com gelo até o Laboratório de Microbiologia da Universidade do Estado da Bahia – *Campus X*, localizado em Teixeira de Freitas.

A primeira, segunda e quinta coletas foram realizadas no período da manhã, aproximadamente entre sete e nove horas. A terceira, quarta e sexta foram coletadas entre 12 e 14 horas da tarde. Segundo previsões do Instituto Nacional de Meteorologia, durante os meses de coleta, a média máxima da temperatura em Teixeira de Freitas-BA foi de 27,8°C e a média mínima de 16,5°C.

Seguindo a metodologia utilizada por Hitchins et al (1992), para cada amostra, adicionou-se 1,0 mL da amostra inicial em 9,0 mL de Solução Salina Peptonada (SSP) obtendo a diluição de 10^{-1} , e a partir dessa diluição, utilizando-se o mesmo procedimento, foram obtidas as diluições de 10^{-2} e 10^{-3} . Foram utilizadas três séries de três tubos, com tubo de Durhan, contendo Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), em que foram adicionados 1,0 mL de cada diluição, e incubados a 35°C/24-48 h. Aqueles que apresentaram formação de gás no interior do tubo de Durhan e tornaram o meio turvo, foram considerados positivos, portanto seguiram para a próxima etapa.

De cada tubo positivo de LST, transferiu-se uma alíquota para tubos contendo Caldo para *Escherichia coli* (EC), que foram incubados em banho-maria com circulação de água a 45°C/24-48 h, para contagem de coliformes termotolerantes. Os tubos positivos do Caldo EC foram conferidos nas tabelas de Número Mais Provável (NMP) para coliformes termotolerantes (PEELER et al, 1992).

Essa análise permitiu avaliar de forma preliminar a qualidade microbiológica da água do rio Itanhém, comparar os dados coletados em cada trecho em que o rio percorre a cidade e estabelecer relações entre esses valores e ações antrópicas provenientes do município.

Dos tubos positivos do Caldo EC, foram transferidas com alça de platina, alíquotas, que foram inoculadas estriadamente em placas contendo meio Ágar Eosina Azul de Metileno, e incubadas a 35°C/24 h, segundo Levine. Quando ocorreu o crescimento de unidade formadora de colônia (UFC), nucleadas com centro negro e brilho verde metálico, estas foram transferidas de três a cinco unidades de cada placa, com

auxílio de alça bacteriológica para meio Ágar Padrão para Contagem (APC), inclinado em tubo a 35°C/24 h. Não ocorrendo UFC típicas, mas semelhantes, também foi realizada a repicagem para o APC.

Após as incubações, alíquotas da cultura que cresceu em APC foram transferidas para meios adequados para realização das provas bioquímicas: Indol, Vermelho de Metila, Voges-Prokauer e Citrato, para a identificação de *E. coli*. Após incubação por 48h/35°C foram adicionados os reagentes para leitura dos testes, de acordo com Silva et al (2007).

Após os resultados microbiológicos, as amostras foram classificadas de acordo com a balneabilidade e a classe do corpo d'água. Para isso foram utilizadas as Resoluções nº 274 e nº 357, ambas do CONAMA. De acordo com a RDC nº 274 (BRASIL, 2000), as águas consideradas próprias podem ser divididas em excelente (quando houver, no máximo, 250 coliformes termotolerantes por 100 mL); muito boa (no máximo 500 coliformes termotolerantes por 100 mL) e satisfatória (até 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mL). As águas são consideradas impróprias quando não atendem a esses valores máximos ou quando o valor for superior a 2.500 coliformes termotolerantes por 100 mL. Segundo a RDC nº 357 (BRASIL, 2005), as águas podem ser classificadas em classe 1 (quando não excede um limite de 200 coliformes termotolerantes por 100 mL); classe 2 (limite de 1.000 coliformes termotolerantes por 100 mL); e classe 3 (limite de 2.500 coliformes termotolerantes por 100 mL).

III. Resultados e Discussão

Foram coletadas seis amostras em cada um dos três pontos, totalizando 18 amostras. Das 18 (100%) amostras, oito (44,44%) apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, dessas oito, em 72,41% foi possível a identificação da espécie *Escherichia coli*.

O ponto A, localizado em trecho onde o rio ainda não recebeu efluentes do município de Teixeira de Freitas, apresentou contaminação em uma das amostras analisadas. No ponto B, onde o rio já recebeu uma boa parcela de efluentes, foi constatado contaminação em 50% das amostras. E no ponto C, localizado após a passagem do rio pelo município, onde já recebeu os esgotos domésticos, agrícolas e industriais da cidade, apresentou 66,6% de amostras contaminadas por coliformes termotolerantes.

Em trabalhos semelhantes, que avaliaram o número de coliformes totais e termotolerantes em mananciais, como indicador de contaminação recente, principalmente por esgoto, destacam-se Moura et al (2009), que ao monitorarem microbiologicamente a água do rio Cascavel (PR), demonstraram uma alta taxa de contaminação por coliformes totais (86%) e coliformes termotolerantes (16%); e Rodrigues et al (2009), que analisaram 18 amostras de água do rio Piracuama, em Pindamonhangaba (SP), das quais 5,6% encontravam-se contaminadas por coliformes totais e 72,2%, por coliformes termotolerantes.

O rio Itanhém em Teixeira de Freitas de acordo com a Resolução nº 274/00 do CONAMA pode ser considerado próprio para balneabilidade, já que a maioria das amostras analisadas não ultrapassou o limite de 2.500 coliformes termotolerantes por 100 mL (BRASIL, 2000). Porém o ponto C apresentou contaminação superior a esse valor em dois dias de amostragem, não sendo aconselhada a recreação de contato primário nesse local, principalmente em períodos de estiagem, nos quais o rio apresentou os níveis mais elevados de contaminação.

Os resultados da análise microbiológica, bem como as classificações de cada amostra encontram-se na TABELA 1.

TABELA 1. Número Mais Provável em 100 mL de água para cada um dos pontos de coleta, e os padrões para as Resoluções nº 274/00 e 357/05 do CONAMA. Teixeira de Freitas-BA. 2008.

Dia da Coleta	Amostra	Ponto de Coleta	Coliformes Termotolerantes (NMP/100 mL)	CONAMA nº 274		CONAMA nº 357	
				Balneabilidade	Classe 1	Classe 2	Classe 3
18/07	1	A	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
		B	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
		C	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
25/07	2	A	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
		B	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
		C	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
01/08	3	A	900	Satisfatória	Desacordo	Acordo	Acordo
		B	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
		C	4.300	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Desacordo

08/08	4	A	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
		B	400	Muito Boa	Desacordo	Acordo	Acordo
		C	9.300	Imprópria	Desacordo	Desacordo	Desacordo
15/08	5	A	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
		B	400	Muito Boa	Desacordo	Acordo	Acordo
		C	400	Muito Boa	Desacordo	Acordo	Acordo
22/08	6	A	0	Excelente	Acordo	Acordo	Acordo
		B	900	Satisfatória	Desacordo	Acordo	Acordo
		C	900	Satisfatória	Desacordo	Acordo	Acordo

Todas as amostras que não apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes, segundo a Resolução nº 274/00 são consideradas excelentes e estão em conformidade com as classes 1, 2, 3 e 4 da Resolução nº 357/05, podendo ser destinadas ao abastecimento para consumo humano, à proteção das comunidades aquáticas, à recreação de contato primário e secundário, à irrigação de hortaliças, frutas, culturas arbóreas, cerealíferas e forrageiras, parques, jardins, campos de esporte e lazer, com os quais o público possa vir a ter contato direto, à proteção das comunidades aquáticas em Terras Indígenas, à aquicultura, atividade de pesca, dessedentação de animais, navegação e à harmonia paisagística (BRASIL, 2005).

Provavelmente as residências, estabelecimentos industriais e/ou comerciais e propriedades rurais do município de Teixeira de Freitas não atendem aos padrões de lançamento de efluentes previstos no artigo 24, do capítulo IV, da Resolução nº 357/05 do CONAMA, que institui que os efluentes de qualquer fonte poluidora só poderão ser lançados direta ou indiretamente nos corpos de água após o devido tratamento, obedecendo às condições, padrões e exigências dispostas nesta mesma resolução e em outras normas aplicadas.

Nas duas primeiras amostras que foram coletadas no período da manhã, notou-se que não ocorreu o crescimento de bactérias em laboratório. Provavelmente durante a noite e nas primeiras horas da manhã, a temperatura da água fica baixa o suficiente para diminuir a multiplicação das bactérias nesse período. Porém, as amostras coletadas no período da tarde demonstraram outros resultados, confirmando que a temperatura influencia no crescimento bacteriano. Segundo Tortora et al (2005), a velocidade de reprodução dos microrganismos diminui em baixas temperaturas.

A quinta amostra apesar de ter sido coletada no período da manhã, também apresentou contaminação nos pontos B e C. Provavelmente esse fato está vinculado à redução do volume de água do rio em decorrência de um período de estiagem no município. Segundo Giatti et al (2004), altos índices pluviométricos ocasionam a diluição das cargas poluidoras em corpos d'água. Consequentemente, em períodos de seca, é possível que os efluentes se tornem menos diluídos aumentando assim o nível de contaminação. Torres et al (2009), também afirmaram que a vazão do manancial influencia na qualidade da água, pois esta tende a piorar com a diminuição da vazão e do efeito de diluição, pois ocorre concentração dos poluentes. Porém, Silva e Ueno (2008) e Moura et al (2009) descreveram que o alto índice pluviométrico pode interferir na qualidade dos corpos d'água devido ao carreamento de micro-organismos do solo para a água, ocorrendo uma possível contaminação de forma mais intensa do manancial, aumentando a contagem, tanto de coliformes totais quanto de coliformes termotolerantes.

Verificou-se que o ponto de coleta A, mesmo estando localizado anteriormente a cidade de Teixeira de Freitas, apresentou contaminação somente em uma amostra por coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*. Porém nos pontos de coleta B e C, onde o rio já recebeu os efluentes provenientes da cidade, a contaminação apresentou níveis mais elevados e com maior frequência.

Em estudo realizado no Ribeirão Lavapés, na cidade de Botucatu-SP, foi constatado que em áreas onde a ocupação urbana é maior e mais concentrada, a presença de bactérias do grupo dos coliformes mostrou-se mais abundante em decorrência da maior concentração de esgotos domésticos (TRAFICANTE et al, 2007).

De oito diferentes pontos de coleta de água do rio Jiquiriça (BA), para estudo da qualidade da água, dois pontos obtiveram valores elevados de coliformes termotolerantes, provavelmente pela influência de zonas urbanas (ROCHA et al, 2010). Em estudo semelhante, Ribeiro et al (2009) analisaram microbiologicamente amostras de água do rio Belém, em Curitiba (PR), também em dois pontos distintos, indicando a presença de coliformes totais e termotolerantes neste locais.

Em outra pesquisa, desenvolvida nas cidades de Corumbá e Ladário-MS, sobre o rio Paraguai, comprovou-se que o rio vem sofrendo impacto na qualidade das suas águas em consequência da entrada de esgotos domésticos, tanto pelo aumento do número de coliformes como da concentração das formas de nitrogênio e fósforo (OLIVEIRA et al, 2002). Assim como na cidade de São Lourenço do Sul-RS, o rio São Lourenço também está sofrendo impacto em sua qualidade pela entrada de esgotos domésticos, o que foi constatado pela alta concentração de coliformes encontrada (VASCONCELOS et al, 2006). Após análise microbiológica da água da microbacia do ribeirão da Vida, em Uberaba (MG), Torres et al (2009) constataram a

presença de contaminação com coliformes totais e termotolerantes, principalmente de *E. coli*, acima dos padrões vigentes, sendo justificado principalmente pelo livre acesso do gado ao leito do córrego, presença de algumas casas situadas às margens do rio, o preparo do solo para plantio de culturas, além da ocorrência de processos erosivos. Portanto, o NMP de coliformes termotolerantes aumenta à medida que o manancial recebe efluentes.

Além disso, de acordo com Silva e Ueno (2008), os valores de coliformes termotolerantes evidenciam uma alta contaminação de origem fecal, devido à ocupação urbana, além da presença de animais. Essas ocupações urbanas instalam-se sem qualquer planejamento ou preocupação com as condições higiênico-sanitárias do local, podendo provocar doenças na população que se utiliza dessas áreas, comprometendo assim, a utilização do rio como um possível manancial de água potável.

IV. Conclusão

O presente trabalho tratou de um diagnóstico prévio sobre as condições microbiológicas da água do rio Itanhém antes e após receber efluentes do município, pois não se considerou a sazonalidade.

Foi possível comprovar a hipótese inicial de que o rio antes de receber efluentes de Teixeira de Freitas apresentaria contaminação inferior em relação aos pontos localizados posterior ao município, onde já recebeu os efluentes sem o devido tratamento.

Os dados obtidos mostram que o rio Itanhém vem sofrendo impacto em suas águas em decorrência da entrada de efluentes, oriundos do município, que não recebem tratamento. Isso pôde ser comprovado através de análises laboratoriais que apresentaram contaminação por coliformes termotolerantes.

Dentro desse contexto, existe a necessidade de se preservar as fontes de água, evitando a entrada de esgotos sem tratamento, implantando técnicas de tratamento de efluentes na cidade de Teixeira de Freitas, bem como o desenvolvimento de políticas públicas que visem ao monitoramento, à preservação das águas desse rio, assim como desenvolver trabalhos de educação ambiental que enfoquem a importância do rio quanto ao desenvolvimento socioeconômico, saúde pública, prevenção de doenças e qualidade de vida como um todo.

V. Referências

ANDREOLI, C. V. et al. Limites ao Desenvolvimento da Região Metropolitana de Curitiba, Impostos pela Escassez de Água. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 9., 2000, Porto Seguro-BA. *Anais...* Porto Seguro-BA: ABES, 2000. p.185-195.

BASSOI, L. J.; GUAZZELLI, M. R. Controle ambiental da água. In: PHILIPPI JR, A.; ROMÉRO, M. A.; BRUNA, G. C. *Curso de Gestão Ambiental*. Barueri: Manole, 2004. cap. 3, p. 53-99.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução nº 274*, de 29 de novembro de 2000. Recomenda a adoção de sistemáticas de avaliação de qualidade das águas. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Água/praias/res_conama_274_00.pdf. Acesso em: 14/01/2010.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente (MMA). Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA). *Resolução nº 357*, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes. Disponível em: http://www.cetesb.sp.gov.br/Água/praias/res_conama_357_05.pdf. Acesso em: 14/01/2010.

CENTRO DE RECURSOS AMBIENTAIS (CRA). Bacia Hidrográfica do Extremo Sul. *Portal do Sistema Estadual de Informações Ambientais da Bahia*. 2001. Disponível em: http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarq/arquivos/Bacia%20Hidrografica/...%202000/ARQUIVO/extremo_sul.pdf. Acesso em 19 de março de 2008.

COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS (CEMIG). *Bacia do Leste*. Portal da CEMIG. Disponível em: www.portalpeixeivo.com.br/rios/leste.htm. Acesso em 15 de setembro de 2008.

FERREIRA, M. M. *Impactos ambientais da ocupação urbana na bacia hidrográfica do Igarapé Batista Rio Branco - Acre*. Rio Branco. 2005. 93 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Manejo de Recursos Naturais)- Universidade Federal do Acre – UFAC, Rio Branco, 2005.

- GAZZINELLI, A.; et al. Sociocultural aspects of schistosomiasis mansoni in an endemic area in Minas Gerais, Brazil. *Caderno de Saúde Pública*. v. 14, n. 4, p.841- 849, 1998.
- GIATTI, L. L. et al. Condições de saneamento básico em Iporanga, estado de São Paulo. *Revista de Saúde Pública*, São Paulo, v. 38, n. 4, p. 571-577, 2004.
- HITCHINS, A. D.; HARTMAN, P. A.; TODD, E. C. D. Coliforms – *Escherichia coli* and its toxins. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3^{ed}. Washington: American Public Health Association (APHA). 1992. cap. 24, p. 325–369
- MOURA, A. C.; ASSUMPCÃO, R. A. B.; BISCHOFF, J. Monitoramento físico-químico e microbiológico da água do rio Cascavel durante o período de 2003 a 2006. *Arquivos do Instituto Biológico*. v. 76, n. 1. 2009, p. 17-22.
- OLIVEIRA, M. D. et.al. Qualidade da água em corpos d'água urbanos das cidades de Corumbá e Ladário e no rio Paraguai, MS. *Circular Técnica*, Corumbá, n.36, p.3- 5, dez.2002.
- PEELER, J. T.; HOUGHTBY, G. A.; RAINOSEK, A. P. The most probable number technique., p. 105–120. In: VANDERZANT, C.; SPLITTSTOESSER, D. F. *Compendium of Methods for the Microbiological Examinations of Foods*. 3.ed.Washington: American Public Health Association (APHA). 1992. cap.6
- RIBEIRO, C. M. et. al.. Análise microbiológica do rio Belém, Curitiba-PR. *Cadernos da Escola de Saúde*, v. 2, p. 1-11, 2009,
- ROCHA, J. L. S.et al. Indicador integrado de qualidade ambiental à gestão da bacia hidrográfica do rio Jiquiriçá, BA, Brasil. *Revista Ambiente & Água*, v. 5, n. 1, p. 89-101, 2010.
- RODRIGUES, J. R. D. D.; JORGE, A. O. C.; UENO, M. Avaliação da qualidade das águas de duas áreas utilizadas para recreação do rio Piracuama-SP. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 15, n.2, p. 88-94, 2009.
- SILVA, A. B. A.; UENO, M. Qualidade sanitária das águas do rio Una, São Paulo, Brasil, no período das chuvas. *Revista Biociências*, Taubaté, v. 14, n. 1, p. 82-86, 2008,.
- SILVA, N. et al. *Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos*. 3.ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007.536 p.
- TORRES, J. L. R. et al. Morfometria e qualidade da água da microbacia do ribeirão da Vida em Uberaba-MG. *Global Science and Technology*. v. 2, n. 1. p. 1-9, 2009.
- TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. *Microbiologia*. 8.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.894 p.
- TRAFICANTE, D. P. et. al. Diagnóstico prévio da qualidade da água do Ribeirão Lavapés, na cidade de Botucatu-SP. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM MANEJO DE MICROBACIAS “SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E AQUECIMENTO GLOBAL”, 2.,2007, Botucatu. *Anais...* Botucatu: UNESP, 2007. Disponível em: <<http://www.fca.unesp.br/microbacias/artigos.html>>. Acesso em: 13 de out. 2008.
- TUCCI, C. E. M. Água no meio urbano. In: REBOUÇAS, A. C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. *Águas Doces no Brasil: Capital Ecológico, Uso e Conservação*. 3. ed. São Paulo: Escrituras, 2006. cap. 12, p. 399-432.
- VASCONCELOS, F. C. S.; IGANCI, J. R. V.; RIBEIRO, G. A. Qualidade microbiológica da água do rio São Lourenço, São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul. *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 73, n. 2, p.177-181, 2006.
- ZONTA, J. H. et al. Qualidade das águas do rio Alegre, Espírito Santo. *Revista Ciência Agronômica*, v. 39, n. 1, p. 155-161, 2008.