

Balneabilidade e Percepção Pública das Águas do Rio São Francisco, Região de Petrolina-PE

Water Balneability and Public Perception of the São Francisco River, Petrolina-PE Region

Carlos Henrique Araujo Dias^{1*}
carlos.dias@univasf.edu.br

Rogério Vieira Dimarco¹
kitorisan123@gmail.com

Marlos Gomes Martins¹
marlos.martins@univasf.edu.br

**Autor correspondente*

¹Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina/PE, Brasil.

Como citar esse artigo:

DIAS, C.H.A.D.; DINARCO, R.V.; MARTINS, M.G. Balneabilidade e Percepção Pública das Águas do Rio São Francisco, Região de Petrolina-PE. Revista Científica do ITPAC V.15, n1, pub.7, fevereiro de 2022. DOI: 10.29327/231587.15.1-7

EDITORA CHEFE:

Dra. Daniele Gomes Carvalho

EDITORAÇÃO:

Esp. Josias Pimentel de Abreu e Eduardo Henrique Silva Melo

**RCITPAC, V.15, n1, pub.7, fevereiro de 2022
ISSN: 1983-6708**

Resumo

A utilização de rios como áreas de lazer é uma prática muito comum no Brasil, principalmente em regiões de clima quente. Todavia, estes estão sendo gradativamente degradados pela ação antrópica. A cidade de Petrolina, Pernambuco, situada às margens do Rio São Francisco, oferece vários locais destinados a atividades que requerem contato direto com água, estabelecendo atrativos pontos turísticos. Desta forma, este estudo objetivou avaliar a qualidade microbiológica das águas da Ilha do Fogo, Ilha do Rodeadouro e Orla Fluvial do município, bem como a percepção ambiental dos usuários. Para avaliação das águas, foi determinada a concentração de coliformes termotolerantes e *Escherichia coli*. De acordo com a resolução CONAMA 274/2000, os resultados indicaram que as águas da Ilha do Fogo e Rodeadouro encontram-se em condições próprias para banho, porém, o corpo hídrico na Orla Fluvial, por estar sob a incidência direta de efluentes sanitários está impróprio para atividades recreacionais. Em relação à percepção ambiental dos banhistas, estes declararam não possuir informações acerca dos ambientes de recreação como também avaliaram como ruins ou péssimas as águas envolvidas. Tendo em vista os riscos associados ao contato com ambientes contaminados, torna-se necessária a implementação de programas de monitoramento nestes ambientes.

Palavras-chave: Colimetria. Recreação. Recursos hídricos. Saúde pública.

Abstract

Rivers are commonly used as recreational areas in Brazil, mainly in hot climate regions. However, these environments are being gradually degraded by anthropic action. The city of Petrolina, Pernambuco, located at São Francisco River margins, offers several places for activities that require direct contact with water, establishing attractive tourist spots. Thus, this study aimed to evaluate the microbiological waters quality of the Ilha do Fogo, Ilha do Rodeadouro and Orla Fluvial in the city, as well as the users' environmental perception. For water evaluation, the concentrations of thermotolerant coliforms and *Escherichia coli* were determined. According to the CONAMA 274/2000 resolution, the results indicated the waters of Ilha do Fogo and Ilha do Rodeadouro are in proper conditions for bathing; however, the Orla Fluvial waters, for being under the direct incidence of sanitary effluents, are unsuitable for recreational activities. About the bathers' environmental perception, these stated that they had no information about the recreational environments as well as assessed as bad or terrible the involved waters. In view of the risks associated with contact with contaminated environments, it is necessary the implementation of monitoring programs in these environments..

Keywords: Colimetry. Recreation. Hydric resources. Public health.

1. INTRODUÇÃO

O crescimento populacional em conjunto com o desenvolvimento do setor industrial tem provocado relevantes impactos ambientais, sobretudo sobre os recursos hídricos, constituindo um dos problemas mais sérios da atualidade (BARROS et al., 2014). A poluição por meio de lixos orgânicos, industriais e pelos banhistas que os utilizam como forma de lazer configura um grande problema para as autoridades públicas (VIRGENS et al., 2020). Como consequência direta disso, tem-se o aumento da comunidade de microrganismos capazes de causar doenças, causando desde infecções subclínicas até infecções agudas respiratórias, dermatológicas, gastrointestinais, oftalmológicas e outras desordens que podem levar a óbito (MORAIS et al., 2011; NUNES, 2020).

No Brasil, a utilização de rios como áreas de lazer é uma realidade vivenciada em praticamente todos os estados, principalmente em regiões como o Nordeste, marcadas por altas temperaturas e sol abundante, o que torna esses ambientes mais atrativos do ponto de vista do turismo voltado para o lazer que requer o contato direto com a água (AURELIANO, 2000; MORAIS, 2011). Com a utilização dos corpos hídricos para prática de atividades recreacionais, torna-se necessário conhecer as condições sanitárias das águas envolvidas, quanto à balneabilidade e os possíveis riscos à saúde (BAUCKE; ZAMBÃO; SERBENT, 2016). Riscos estes, associados com a atividade de microrganismos patogênicos e/ou com a presença de coliformes nos corpos d'água (SOUZA et al., 2017).

A cidade de Petrolina, Pernambuco, está situada à margem do Rio São Francisco, onde podem ser encontrados diversos ambientes cujos são utilizados para lazer pelos habitantes bem como são pontos turísticos da região. O Rio, por sua vez, por abastecer milhões de habitantes pelos diversos municípios e estados por onde passa, sofre com a antropização ao longo do seu percurso, com despejo de esgotos domésticos e industriais em seus leitos (GODINHO; GODINHO, 2003; MACHADO, 2008). Algo que também ocorre na cidade, a qual há várias décadas derrama esgotos no corpo hídrico, contribuindo com a contaminação das regiões em seu percurso (DIAS, 2018).

Trabalhos realizados no município, envolvendo análises microbiológicas das águas do Rio São Francisco, demonstraram que existe uma flutuação ao longo do Rio quanto à presença de microrganismos potencialmente patogênicos e coliformes termotolerantes (BARRETO, 2015; DIAS, 2018). Segundo Dias (2018), há inclusive a presença de bactérias multirresistentes e portadoras de genes de virulência, inclusive em locais utilizados para recreação pela população do município. Todavia, não há na literatura trabalhos que avaliem as condições de balneabilidade das águas utilizadas para recreação pela comunidade, bem como sobre o nível de conhecimento e opiniões dos usuários a respeito destes locais.

Sob esse contexto, o presente estudo teve como objetivo analisar as condições de balneabilidade das águas destinadas a recreação em locais turísticos às margens do Rio São Francisco, em Petrolina-PE, através de indicadores microbiológicos, bem como avaliar a percepção ambiental dos

banhistas, com a finalidade de garantir o bem-estar dos usuários, o turismo local e servir de iniciativa para conservação dos corpos d'água.

2. METODOLOGIA

2.1. Área de estudo e coleta das amostras

As amostras para o estudo foram coletadas a partir das águas superficiais da Ilha do Rodeadouro (9°27'49.8"S; 40°34'46.3"W), Ilha do Fogo (9°24'18.9"S; 40°30'19.2"W) e da Orla Fluvial (9°24'17.1"S; 40°29'51.8"W) do município de Petrolina, Pernambuco. Estes pontos turísticos compreendem as principais opções de lazer da cidade por disponibilizarem praias de areias e águas para recreação, atraindo assim, sobretudo nos finais de semana, um acentuado número de pessoas, incluindo de outras cidades.

As amostras foram obtidas a partir de dois pontos de cada local de estudo, escolhidos de forma a abranger as áreas de maior contato entre a comunidade e o Rio. Para a coleta das amostras foram utilizadas garrafas âmbar escurecidas de aproximadamente 500 mL estéreis, as quais foram posteriormente acondicionadas em caixas isotérmicas a aproximadamente 4°C e encaminhadas ao laboratório de Microbiologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus sede, onde as análises tiveram início em um período não excedente há quatro horas após a coleta.

As análises microbiológicas foram realizadas em duas campanhas de cinco semanas, seguindo a Resolução CONAMA 274/2000, compreendidas entre fevereiro e março e maio e junho de 2019.

2.2. Análises colimétricas

Para análise bacteriológica foi utilizada a técnica dos tubos múltiplos (FENG, 2002). Primeiramente, 1 mL de cada amostra foi diluída seriadamente em tubos contendo o meio Caldo Lactosado, em triplicata, obtendo-se as concentrações de 10⁻¹, 10⁻² e 10⁻³, com incubação a 36°C por 48h. Após esse período, alíquotas dos tubos apresentando resultado positivo foram semeadas em tubos de ensaio contendo Caldo Verde Brillante Bile Lactose para prova confirmatória de coliformes totais e em Caldo Escherichia coli (EC) para confirmação da presença de coliformes termotolerantes, sendo estes incubados respectivamente a 36°C e 44,5°C por outras 48h.

Para o isolamento e identificação de *E. Coli*, foram realizados subcultivos a partir dos tubos de caldo EC apresentando resultado positivo em placas de Petri contendo o meio ágar Eosina Azul de Metileno, sendo estas incubadas a 36°C por 24h. As colônias com crescimento verde brilhante característico foram identificadas por meio dos testes bioquímicos IMViC: Indol, vermelho de metila, voges proskauer e citrato de simmons (TÔRRES, 2004).

A obtenção do Número Mais Provável (NMP) de coliformes totais, termotolerantes e *E. Coli* foi realizada utilizando-se a tabela com série de três tubos (BLODGETT, 2001).

2.3 Análise da percepção ambiental dos banhistas

Para realização da análise da percepção ambiental dos usuários com relação às condições de balneabilidade foi aplicado um questionário socioambiental, no qual foram inseridos dados gerais do local e o perfil dos entrevistados. As coletas de dados ocorreram nos locais de recreação. Foram pontuados questionamentos sobre condições apropriadas para atividades recreativas na água, a qualidade do corpo hídrico disponível, atitudes comportamentais diante de resultados impróprios o local para banho e informações sobre os processos de divulgação de pesquisas e sua importância.

A seleção dos entrevistados foi realizada ao acaso, desde de que estivessem utilizando o local para recreação e aceitassem participar da pesquisa. Este estudo foi apreciado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEP/UNIVASF), com registro CAAE nº 96975018.5.0000.5196.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período de estudo foram coletadas 20 amostras de água em cada ponto de coleta, totalizando 60 amostras. Das quais, apenas as águas da Ilha do Rodeadouro foram classificadas na categoria excelente (número de termotolerantes ≤ 250 NMP/100 mL e *Escherichia coli* ≤ 200 NMP/100 mL) de acordo com o Art. 2 §1 da resolução CONAMA 274/2000, que define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras destinadas a recreação de contato primário quanto aos parâmetros microbiológicos.

Para Ilha do Fogo, as águas foram classificadas como muito boas (número de termotolerantes ≤ 500 NMP/100 mL e *E. Coli* ≤ 400 NMP/100 mL) segundo a resolução. Apesar de estar bem próxima dos centros urbanos dos municípios de Petrolina/PE e Juazeiro/BA, e assim, próxima à locais de despejo de efluentes, a Ilha está situada no meio do curso do Rio, recebendo pouca influência dos contaminantes. Todavia, um fator a ser considerado neste local é que este possui uma área de banho pequena, possuindo uma alta densidade de pessoas, sobretudo nos finais de semana, o que pode estar contribuindo com o aumento da carga microbiana.

Para Orla Fluvial, a carga microbiana ultrapassou o limite imposto pela resolução CONAMA 274/2000 de 2500 coliformes termotolerantes e de 2000 *E. Coli* por 100mL de água. O que, somado a presença de efluentes e a floração de macroalgas no local, torna a recreação desagradável e de risco à saúde dos banhistas, seja pelo contato direto ou pela ingestão de águas contaminadas por agentes infecciosos, se enquadrando dentro do Art. 2 §1 e §4 da resolução, o que classifica o local como impróprio para realização de atividades recreativas ou passível de interdição.

Em estudos similares, vários autores têm relacionado o descarte de efluentes nos corpos hídricos como responsáveis pela entrada e manutenção de microrganismos patogênicos e do grupo coliforme no meio aquático (WHO, 2014; SILVEIRA et al., 2020). No estudo realizado por Dias (2018), o qual estudou a comunidade de *E. Coli* da microbiota aquática do Rio São Francisco no município de Petrolina/PE, este percebeu

que nos ambientes onde havia a presença de esgotos, inclusive na orla de fluvial do município, havia a presença acentuada de estirpes de *E. Coli* portadoras de genes de virulência, o que não ocorria nas regiões sem a influência dos contaminantes.

No município de Petrolina/PE, a presença de banhistas na área da Orla Fluvial produz um efeito negativo sobre comunidade. De acordo com estudos epidemiológicos, diversos casos de infecções gastrointestinais e respiratórias estão associados com águas recreacionais poluídas por contaminação fecal (MORAIS, 2016; NORONHA et al., 2019). Todavia, as Ilhas do Fogo e do Rodeadouro se mostraram como alternativas seguras para realização das práticas recreativas, com ênfase para a segunda, visto que possui uma área de praia mais extensa para a população e, por estar mais distante do centro urbano, recebe menos ação antrópica.

Contudo, variáveis como a defecação e a higienização no corpo hídrico bem como a presença de animais e o lançamento de efluentes nas margens do rio podem ocorrer de forma periódica, o que gera uma instabilidade na qualidade das águas (REIS et al., 2020; CORRÊA; VENTURA, 2021). O que faz com que a introdução e a proliferação de microrganismos patogênicos ocorram de forma esporádica, não sendo estes detectados em estudos pontuais de avaliação de qualidade. Dessa forma, o monitoramento microbiológico contínuo da água se faz uma ferramenta essencial para a manutenção das condições adequadas para utilização dos ambientes aquáticos (VALERIANI, 2014; DIAS, 2018).

A análise da percepção ambiental pelos banhistas relacionada à qualidade das águas foi realizada na Orla Fluvial e na Ilha do Fogo, onde foram entrevistados 40 banhistas, dos quais 77% classificou a água como sendo péssima ou ruim, incluindo aqueles que visitavam o local pela primeira vez (33%). No questionamento sobre em que condições a água pode ser considerada própria ou imprópria para banho, 53% declarou possuir tal conhecimento, relacionando a presença de lixo ou esgoto e a cor das águas (amarelada ou esverdeada) como um caráter indicativo de má qualidade do manancial. Todavia, mesmo com o derramamento de esgotos visível na Orla Fluvial, a área recebe diversos visitantes, os quais utilizam as águas locais para recreação.

De todos os entrevistados, nenhum afirmou obter conhecimento sobre a existência de pesquisas relacionadas à balneabilidade da Orla Fluvial, bem como de qualquer outra região do Rio São Francisco, com 87% pontuando a divulgação de pesquisas como muito ou extremamente importante, com o restante não sabendo opinar a respeito. Os usuários, de uma maneira geral, entendem que as pesquisas acerca do tema abordado neste trabalho contribuem para uma melhor qualidade de vida e aproveitamento do recurso hídrico, entretanto, ainda existe uma parcela da população que não compreende a importância do monitoramento ou as consequências da falta deste.

Em outros trabalhos envolvendo a percepção ambiental de banhistas sobre o ambiente aquático, também se verificou o não entendimento da importância do ambiente praiado para o equilíbrio ecológico do local (QUEIROZ; PEDRINI, 2014). O que acarreta em maiores problemas para estes ambientes, uma vez que o lixo depositado pelos próprios

banhistas, orgânico ou não, se decompõe liberando resíduos tóxicos que contaminam as areias e o corpo hídrico, afetando toda a biologia local (SANTOS; FRIEDRICH; DUARTE, 2013). O que, na Orla Fluvial de Petrolina, é somado à presença de esgotos no ambiente.

Durante as entrevistas, também foi feito um questionamento hipotético de qual seria o comportamento do entrevistado se o resultado da pesquisa classificasse as águas em estudo como impróprias dentro dos parâmetros de balneabilidade, dentre os quais 63% declarou que frequentaria o local, mas não entraria na água. Um fator preocupante é que uma parcela de 20% do público afirmou já ter apresentado algum tipo de infecção, irritação ou diarreia após tomar banho em alguma área de recreação nas águas do Rio São Francisco, incluindo no próprio ponto turístico. Sendo observada durante a aplicação dos questionários a presença de uma criança na Orla Fluvial defecando na margem do rio.

Também é importante ressaltar que, do público em questão, apenas 45% era natural do município de Petrolina/PE ou do município vizinho Juazeiro/BA, sendo o restante representado por indivíduos de outras localidades, como Salvador/BA, Serra Talhada/PE, Ouricuri/PE, Crato/CE, Juazeiro do Norte/CE, Pilão Arcado/BA e até mesmo de regiões distantes como São Paulo e Rio Grande do Norte.

De acordo com Queiroz e Pedrini (2014), o caminho para solucionar as questões ambientais está atrelado ao comprometimento da sociedade, visto que todos influenciam diretamente nos danos causados aos recursos naturais, tornando necessária a disseminação de informações do que é considerado ideal em termos de atitudes em prol da preservação ambiental. Assim, qualquer medida que vise a recuperação ambiental deve ser estruturada com a ampla participação da comunidade, visando aumentar a relação entre

a população e os recursos ambientais, além de visar o fortalecimento da consciência ambiental (TOVAR, 2016).

4. CONCLUSÃO

De acordo com a legislação vigente (CONAMA 274/2000) as águas disponíveis na Ilha do Fogo e na Ilha do Rodeadouro encontram-se dentro dos parâmetros referentes à balneabilidade, sendo classificadas respectivamente como muito boas e excelentes. Por outro lado, a Orla Fluvial é marcada por uma alta concentração de coliformes, pelo derramamento de resíduos domésticos e pela presença de macroalgas no local, o que, de acordo com a legislação, a classifica como imprópria para o uso de contato primário, uma vez que oferece riscos à saúde dos banhistas.

Em relação à população, a maioria dos usuários entrevistados classificou como ruim ou péssima a qualidade das águas da Orla Fluvial, alguns relatando até já terem adquirido problemas de saúde devido à prática recreativa na área. Afirmaram também, não terem conhecimento sobre a existência de pesquisas relacionadas à balneabilidade do local, ressaltando a importância da divulgação das mesmas para a tomada de comportamentos adequados.

Torna-se, então, imprescindível a preservação dos corpos d'água, o acesso à informação sobre a qualidade do corpo hídrico através de meios de comunicação ou exposição de placas e, o estabelecimento de programas de monitoramento da balneabilidade nos pontos de acesso para banhistas, principalmente durante os períodos marcados por altas temperaturas, onde há maior procura de atividades recreacionais que envolvem o contato com água, para assim, assegurar o bem-estar da população e garantir o turismo local.

REFERÊNCIAS

- AURELIANO, J. T. Balneabilidade das praias de Pernambuco o núcleo metropolitano. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2000. 105p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- BARRETO, R. D. Uso e ocupação do solo às margens do Rio São Francisco no município de Petrolina-PE: impactos ambientais no canal fluvial. Recife: Universidade Federal de Pernambuco, 2015. 110p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife.
- BARROS, A. L. R.; LEITE, M. F. A.; LUZ, R. L.; PINHEIRO, N. C. A.; CARMO, M. S.; MORAES, F. H. R.; FIGUEIREDO, P. D. M. S. Resistência a metais pesados, antimicrobianos e formação de biofilme em cepas de *Escherichia coli* isoladas de praias de São Luis – Maranhão. *Revista de Patologia Tropical*, v.43, n.3, 277-289, 2014.
- BAUCKE, A. S.; ZAMBÃO, P. H.; SERBENT, M. P. Monitoramento de variáveis microbiológicas para avaliação da balneabilidade de uma praia do Norte Catarinense. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental*, v.20, n.1, 62-72, 2016.
- BLODGETT, R. Most probable number determination from serial dilutions. *FDA Bacteriological Analytical Manual*. Appendix II. 2001.
- CORRÊA, R. F. M.; VENTURA, K. S. Plano de Segurança da Água: modelo conceitual para monitoramento de riscos à contaminação de água em comunidades rurais. *Engenharia Sanitária e Ambiental*, v.26, n.1, 369-379, 2021.
- DIAS, C. H. A. Classificação filogenética e perfil de resistência a antibacterianos e metais pesados em cepas de *Escherichia coli* isoladas do Rio São Francisco, município de Petrolina – PE. Petrolina: Universidade Federal do Vale do São Francisco, 2018. 61p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina.

FENG, P.; WEAGANT, S. D.; GRANT, M. A.; BURKHARDT, W.; SHELLFISH, M.; WATER, B. BAM: Enumeration of Escherichia coli and the Coliform Bacteria. FDA Bacteriological Analytical Manual. Capítulo 4. 2002.

GODINHO, A. L.; GODINHO, H. P. Breve visão do São Francisco. In: GODINHO, A. L.; GODINHO, H. P., organizadores. Águas, peixes e pescadores do São Francisco das Minas Gerais. Belo Horizonte: PUC Minas; 2003. p. 15-23.

MACHADO, A. T. M. A construção de um programa de revitalização na bacia do São Francisco. Estudos Avançados, v.22, n.63, 195-210, 2008.

MORAIS, A. V.; CORTEZ, F. S.; BRETAS, E. S.; CESAR, A.; PEREIRA, C. D. S.; SANTOS, A. R. Avaliação da qualidade ambiental do rio Itaguapé, Bertioga-SP, com base em testes de toxicidade e indicadores microbiológicos de balneabilidade. O Mundo da Saúde, v.35, n.1, 55-63, 2011.

MORAIS, P. A. Perfil epidemiológico e qualidade microbiológica da água para consumo humano envolvida em surtos de doenças de veiculação hídrica ocorridos em Minas Gerais no período de 2014 a 2016 através da pesquisa de indicadores de contaminação fecal. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2016. 57p. Trabalho de Conclusão de Curso (especialização) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

MORAIS, R. C. S. Diagnóstico socioambiental do balneário Curva de São Paulo, Teresina-PI. Teresina: Universidade Federal do Piauí, 2011. 87p. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

NORONHA, T. H.; VIEIRA, D. G.; ANDRADE, E. G. S.; SANTOS, W. L. Indicador de contaminação fecal alimentar e prevenção de doenças. Revista JRG de Estudos Acadêmicos, v.2, n.4, 150-157, 2019.

NUNES, L. M.; SOUSA, G. M.; CANELA, H. M. S.; PAIXÃO, M. A.; MAIA, B. D. G. O.; NETO, S. J. C.; SOUSA, L. V. N. F. Análise microbiológica de água proveniente de fontes alternativas utilizadas pela população de Tumiritinga estado de Minas Gerais após o desastre da Samarco. Brazilian Journal of Development, v.6, n.6, 36597-36611, 2020.

QUEIROZ, A. P. B.; PEDRINI, A. G. Percepção ambiental de moradores de condomínios no município de Niterói, estado Rio de Janeiro, Brasil sobre resíduos sólidos urbanos associados a sua coleta seletiva. Revista Eletrônica do Mestrado de Educação Ambiental, v.31, n.2, 5-21. 2014.

REIS, D. A.; NASCIMENTO, L. P.; MARQUES, L. S.; OLIVEIRA, E. G.; FERREIRA, C. S.; CHAGAS, I. A. S.; SANTIAGO, F. A. Restrição do uso das águas da bacia hidrográfica do rio Matipó devido à contaminação microbiológica. Revista Mineira de Recursos Hídricos, v.1, n.1, 2020.

SANTOS IR, FRIEDRICH AC, DUARTE E. Percepções sobre o Lixo da Praia do Cassino (RS, Brasil). Mundo e Vida, v.4, n.1, 11-17, 2013.

SILVEIRA, J. R.; NEVES, J. P.; VIEIRA, B. H. R.; SANTOS, M. S. C.; PITALUGA, D. P. S. Tratamento de efluentes por sistema wetland construído de uma unidade universitária. Tecnia, v.5, n.1, 136-152, 2020.

SOUZA, Q. S.; MACHADO, C. M. S.; MOURA, L. O. G.; LIMA, F. S. Análise de coliformes totais e termotolerantes-fecais em diferentes pontos da sub-bacia do rio Poxim-Sergipe, Brasil. Agroforestalis News, v.2, n.2, 1-10, 2017.

TÔRRES, R. C. O. Escherichia coli. In: VIEIRA, R. H. S. F. Microbiologia, Higiene e Qualidade do Pescado – teoria e prática. São Paulo: Varela. 2004; Cap. 10: 125-138.

TOVAR, C. S. A percepção da qualidade do ar, da poluição dos córregos e rios, e da influência destas sobre a saúde, pelos residentes da Comunidade Carlos Chagas, no bairro de Manguinhos, RJ. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2016. 61p. Dissertação (mestrado) – Fundação Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro.

VALERIANI, F. The molecular enrichment approach for the identification of microbiological indicators in recreational waters. Microchemical Journal, v.112, n.1, 70-74, 2014.

VIRGENS, A. C.; SOUZA, C. L.; RAMOS, J. S.; VIANNA, A. C. D.; MARQUES, G. P.; PRATES, J. L.; SILVA, E. S. Percepção dos moradores sobre os impactos do lixo na saúde pública, Guanambi-BA. Atas de Saúde Ambiental, v.8, n.1, 16-36, 2020.

WORLD HEALTH ORGANIZATION. Antimicrobial resistance: global report on surveillance. World Health Organization. 2014.