

Quezia dos Santos Souza¹, E-mail queziamanuely@hotmail.com; Charles Myller Santana Machado¹; Lucas Otávio Guimarães Moura¹; Felliipe dos Santos Lima¹

¹Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Biologia, Cidade Universitária Prof. José Aloísio de Campos, Av. Marechal Rondon, s/n, Jardim Rosa Elze. CEP 49100-000, São Cristóvão, SE, Brasil.

ANÁLISE DE COLIFORMES TOTAIS E TERMOTOLERANTES-FECAIS EM DIFERENTES PONTOS DA SUB-BACIA DO RIO POXIM-SERGIPE, BRASIL

RESUMO

A sub-bacia hidrográfica do rio Poxim está situada a leste do Estado de Sergipe e seus recursos hídricos têm sofrido intensa degradação antrópica. Tais ações podem refletir diretamente na população que fazem uso direto e ou indireto das águas sem as devidas condições sanitárias. Uma das formas de se avaliar a qualidade da água é através da análise de coliformes, microorganismos bioindicadores da possível presença de patógenos. O presente trabalho objetivou analisar os níveis de coliformes totais e termotolerantes-fecais ao longo do rio Poxim, um dos principais rios responsáveis pelo abastecimento da cidade de Aracaju, capital do estado de Sergipe. Foi observado contaminação em todos os pontos de coleta e significante crescimento entre a nascente e a foz. Esses resultados contribuem para o entendimento da situação atual do rio e para o desenvolvimento de ações futuras quanto ao investimento em saneamento básico, restauração da qualidade da água e manutenção dos ecossistemas aquáticos.

PALAVRAS-CHAVE:

Poluição, Bioindicadores, Saúde Pública

PROFILE OF LOGS OF EUCALYPTUS GRANDIS MOISTURE AS A FUNCTION OF LENGTH AND DIAMETER

ABSTRACT

The Sub-basin of rio Poxim lies about East of the State of Sergipe and its water resources have suffered intense anthropogenic degradation. Such actions may reflect directly on the population that make direct use and indirect water or without the proper sanitary conditions. One of the ways to assess the quality of water is through the analysis of coliforms, microorganisms bioindicators of the possible presence of pathogens. The present work aimed to analyze the levels of total coliforms and fecal termotolerantes-along the rio Poxim, one of the main rivers responsible for supplying the city of Aracaju, capital of the State of Sergipe.

Contamination was observed in all the points of collection and significant growth between the source and the mouth. These results contribute to the understanding of the current situation of the river and to the development of future actions regarding the investment in sanitation, water quality restoration and maintenance of aquatic ecosystems.

KEYWORDS:

Pollution, Bioindicators, Public Health

1. INTRODUÇÃO

É notável o aumento de estudos relacionados a fontes poluidoras que reduzem a qualidade da água para o abastecimento público (FRANCO & HERNANDEZ, 2009; SILVA et al., 2009; ROCHA et al., 2010; VASCO, 2011). Segundo Alves et al., (2008), ações antrópicas são as principais responsáveis pela diminuição da qualidade da água, mesmo ocorrendo eventuais fenômenos naturais que possam comprometê-la. Fontes como efluentes domésticos, industriais, carga difusa urbana e agrícola, são os veículos de maior impacto para esse recurso (VASCOS, 2011). Diante disso, mostra-se importante a preocupação com a disposição de esgotos, resíduos de atividades antrópicas e monitoramento ambiental (NAVARRO, PIRANHA & PACHECO, 2006; CRUZ et al., 2007; VASCOS, 2011).

O aumento da poluição dos mananciais é um caso grave de saúde pública, uma vez que a água é um dos principais veículos de enfermidades que acometem o ser humano (ISAAC-MARQUEZ et al., 1994). Doenças como febre tifoide, amebíase, giardíase, hepatite A e B, ascaridíase, dentre outras enfermidades de veiculação hídrica são causadas por microrganismos patogênicos que possuem origem entérica (HAGLER & HAGLER, 1988; BOUCHARD et al., 1992; FREITAS, BRILHANTE & ALMEIDA, 2001). (GRABOW, 1996; DUARTE, 2011). Diante disso, a avaliação da qualidade microbiológica da água é primordial para fornecer subsídios acerca das condições do manancial e qualidade da água, além de contribuir com informações que podem auxiliar em futuras tomadas de decisões acerca do no gerenciamento dos recursos hídricos (FIGUEIRÊDO, 2008; ABATTI, ONOFRE & TESSARO, 2015).

Algumas espécies do grupo coliformes são utilizadas como indicadores de patógenos em sistemas aquáticos, entretanto suas amostras para verificação da qualidade de solos e águas se mostra verídico apenas em aspectos de sanidade (ZILLI et al., 2003). Essas bactérias atuam como indicadores de poluição fecal por estarem naturalmente presentes no trato intestinal de animais e serem eliminadas em grande quantidade nas fezes (ANVISA, 2004; SILVA et al., 2006). O grupo de coliformes possui uma ampla variedade de termos e gêneros. Na Resolução nº 518/2004, a Agência de Vigilância Sanitária (ANVISA) subdividiu o grupo dos coliformes em coliformes totais e coliformes termotolerantes.

O grupo dos termotolerantes se distingue dos coliformes totais devido a sua capacidade de fermentar a lactose a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ em 24 horas, tendo como principal representante a *Escherichia coli*, sendo considerada o indicador mais preciso de contaminação fecal de origem exclusivamente fecal (RECHE, PITTOL & FIUZA, 2010; ANVISA, 2004). A presença desses dois grupos pode ser verificada de maneira diferenciada nos corpos hídricos (SILVA et al., 2006). Altos índices de coliformes totais indicam contaminação pós-sanitização ou pós-processo, tratamentos térmicos ineficientes ou multiplicação durante o processo. Já altos índices de coliformes termotolerantes

indicam contaminação fecal e aferem as condições higiênico-sanitárias do corpo d'água (SANTANA et al., 2003; SIQUEIRA, 1995).

Tendo em vista que a presença de bactérias do grupo coliformes é um indicador da presença de microrganismos patogênicos e que o despejo de resíduos urbanos é um dos principais meios de contaminação de efluentes hídricos, o presente trabalho teve como objetivo realizar o exame bacteriológico da água da Sub-bacia hidrográfica do Rio Poxim-Açu, adotando o grupo coliformes termotolerantes-fecais como bioindicadores da qualidade da água. Esse trabalho se mostra importante no que tange às questões sociais, econômicas e ambientais relacionadas ao Estado de Sergipe, visto que seus resultados podem contribuir para o entendimento das condições sanitárias de um dos principais rios que abastecem o estado.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE COLETA

A sub-bacia hidrográfica do rio Poxim está situada a leste do Estado de Sergipe, abrangendo parte dos municípios de Itaporanga D'Ajuda, Areia branca, Laranjeiras, Nossa Senhora do Socorro, São Cristóvão e Aracaju (FERREIRA et al., 2006). Encontra-se localizada entre as coordenadas 10°55' e 10°48' de latitude sul e 37°12' e 37°24' de longitude oeste (FERREIRA et al., 2006).

É formada principalmente pelos rios Poxim-Açu, Poxim-Mirim, e Pitanga, sendo suas principais nascentes localizadas a oeste, na Serra dos Cajueiros, e sua foz a leste, no complexo estuarino Sergipe/Maré do Apicum (FERREIRA et al., 2006).

Segundo a classificação climática de Köpen, que se fundamenta na precipitação pluvial e temperatura do ar, a sub-bacia hidrográfica do rio Poxim se enquadra no tipo A (clima tropical úmido com seca no verão), devido à proximidade do mar e ao baixo relevo, expostos aos ventos alísios.

Os índices pluviométricos apresentam valores totais médios anuais bastante distintos e coerentes, sendo 1900 mm na faixa litorânea, de 1800 mm na parte média, e de 1600 mm na parte superior. O período chuvoso concentra-se nos meses de março a julho e a temperatura oscila entre 23°C para os meses mais frios (julho e agosto) e 31°C para os meses mais quentes (FERREIRA et al., 2006).

COLETA DAS AMOSTRAS

As coletas ocorreram em quatro pontos amostrais ao decorrer do rio Poxim-Açu (Figura 1). Ponto A, Serra dos Cajueiros, município de Itabaiana; ponto B, ponto do rio que margeia o Instituto Federal de Sergipe (IFS); ponto C, ponto do rio que margeia a Universidade Federal de Sergipe (UFS); e ponto D, localizado no Parque dos Cajueiros no município de Aracaju (Figura 1).

O estabelecimento de 4 pontos se deu com base no trabalho de Vasconcelos et al., (2006).

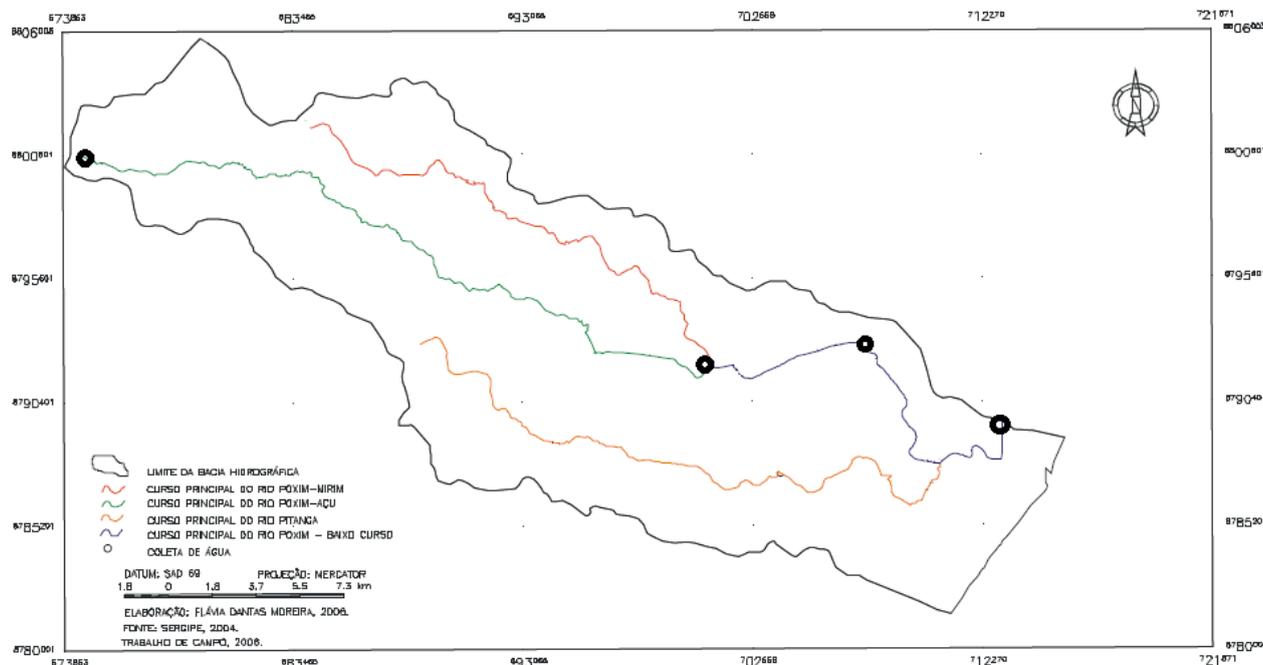


Figura 1: Localização dos pontos de amostragem. Modificado de Alves *et al.*, (2008).

As coletas foram efetuadas 1 vez por semana durante todo o mês de janeiro de 2015, tomando como padrão o horário das 10:00 h. As amostras foram coletadas com o auxílio de bquer previamente autoclavado a 121°C durante vinte 20 minutos (volume 200 ml), amarrado à ponta de uma haste de 1m de comprimento. Em cada ponto de coleta, foram retiradas duas amostras da água a uma distância padrão de 1m da margem com um intervalo de 5 minutos para cada.

Quanto ao transporte do campo ao laboratório de biotecnologia e química de produtos naturais da UFS, São Cristóvão, a água foi transferida para um erlenmeyer, previamente autoclavado a 121°C durante 20 minutos (volume 250 ml), vedado por chumaço de algodão e papel alumínio, e condicionado em um isopor com gelo. Objetivando minimizar possíveis interferências nos resultados, nos locais com presença de escoamento de dejetos, foi adotada uma distância mínima de 50 metros dessa vazão para efetuar a coleta.

MEIOS DE CULTURA

Os meios de cultura utilizados no Teste dos Tubos Múltiplos foram o Caldo Lactosado (concentração simples e dupla), Caldo Lactosado Verde Brilhante Bile 2% e Caldo EC. A preparação

dos mesmos foi feita de acordo com as recomendações do fabricante, não sendo confeccionadas soluções estoque.

Todos os meios foram distribuídos em tubos de ensaio contendo um tubo de Durhan na posição invertida em seu interior, vedado com algodão e autoclavados a 121°C por 20 minutos, conforme o protocolo fornecido pela FUNASA, (2006).

TESTE DOS TUBOS MÚLTIPLOS

As análises foram realizadas em duplicatas. Para o teste presuntivo foram empregados 9 tubos de ensaio para cada amostra de água, distribuídos em três. Nos primeiros três tubos, que continham caldo lactosado de concentração dupla, foram inoculados, com pipeta estéril, 10 mL da amostra da água em cada tubo (diluição 1:1).

Nos demais tubos, que continham caldo lactosado de concentração simples, foi inoculado 1 mL da amostra nos três primeiros (diluição 1:10) e 0,1 mL nos três últimos (diluição 1:100). Após homogeneizar o conteúdo dos tubos, estes foram incubados em estufa a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$ por 24/48 horas.

O número de tubos do teste presuntivo em que o resultado foi positivo foi a mesma quantidade dos tubos usada para o teste confirmativo, contendo em cada um, 10 mL do Caldo Lactosado Verde Brilhante Bile 2%.

Para realização deste teste, com uma alça de platina flambada e fria, foi retirada de cada tubo positivo uma porção da amostra e inoculada no tubo contendo o caldo verde brilhante. Os tubos foram identificados e em seguida levados à incubadora 24/48 horas a $35 \pm 0,5^\circ\text{C}$.

A formação de gás no tubo de Durhan confirmou a presença de coliformes totais na água amostrada e a quantificação foi feita através do cálculo do N.M.P.

Para determinar a presença ou ausência de coliformes termotolerantes-fecais foi realizada a análise chamada ensaio com o teste dos tubos múltiplos, simultaneamente ao teste confirmativo.

Para a realização do teste foram utilizados todos os tubos nas três diluições, tanto os de resultado positivo quanto os de resultado negativo do teste presuntivo, que apresentaram crescimento de bactéria após as 48 h do teste. Foi transferida com alça de platina flambada e fria uma porção desses meios para tubos de ensaio contendo 10 mL do caldo EC.

Os tubos foram identificados, mantendo o controle de proporção 1:1, 1:10 e 1:100, e em seguida foram deixados em banho-maria por 24 ± 2 h a $44,5 \pm 0,2^\circ\text{C}$. Ao final desse tempo, a formação de bolhas de gás nos tubos de Durhan indicava a presença de coliformes fecais na amostra analisada. Para a quantificação de coliformes fecais foi calculado o N.M.P.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A tabela 1 mostra os resultados da análise microbiológica da água do Rio Poxim, referente às coletas realizadas em quatro pontos ao longo do seu percurso.

Tabela 1: Ponto A: Nascente do Rio Poxim-Açu (Serra dos Cajueiros, Itabaina-SE), Ponto B: Instituto Federal de Sergipe (São Cristóvão-SE), Ponto C: Universidade Federal de Sergipe (São Cristóvão-SE), Ponto D: Foz do Rio Poxim(Aracaju-SE).

SÍTIO DE AMOSTRAGEM	TOTAIS - NMP PARA 100 MI	TERMOTOLERANTES (FECAIS) - NMP PARA 100 mL
A	<3	<3
B	290	140
C	1100	1100
D	>1100	>1100

De acordo com os resultados apresentados na tabela 1, é possível verificar a presença de coliformes totais e termotolerantes-fecais em todos os sítios de amostragem, sendo observado que o nível de contaminação aumenta a partir do ponto A (nascente) indo em direção ao ponto D (foz). Esse efeito pode ser causado pela densidade populacional dos pontos de coleta. Vasconcellos e colaboradores (2006), também alcançaram resultado semelhante, constatando que em pontos de coleta que possuem localização situada anterior à região central da cidade apresentam menores níveis de contaminação por coliformes, quando comparados com pontos localizados na região urbana da cidade.

Apesar do baixo nível de coliformes totais e termotolerantes-fecais verificado na nascente do rio Poxim-Açu, a presença destes nesse local é preocupante. Esse efeito foi registrado também por Ferreira et al., (2006), onde, no mesmo rio, afirmaram que as margens das nascentes do rio Poxim estão cada vez mais antropizadas, predominando nessas áreas pequenas propriedades rurais que podem estar influenciando nos níveis de contaminação desses locais.

É verificado uma expressiva diferença quanto ao índice de coliformes entre os pontos B e C, regiões intermediárias escolhidas para realização das coletas, onde a região do ponto C apresenta índices de contaminação cerca de 4 vezes maior para análise de coliformes totais e cerca de 8 vezes maior para análise de coliformes termotolerantes-fecais.

Levando em consideração que a presença desses microrganismos em um rio indica que este está recebendo esgotos, material fecal de pessoas contaminadas e que a água não possui tratamento sanitário adequado, é possível inferir a provável a presença de microrganismos patogênicos nesse corpo d'água. Estudos devem ser realizados para que se chegue a maiores conclusões.

Em um estudo similar, Vasco (2011), verificou que a sub-bacia do rio Poxim possui uma carga de coliformes termotolerantes alta e que é notório o problema ambiental e de saúde pública nessa região, onde moradores, sobretudo crianças, utilizam a água do rio como forma de lazer.

Zorzin *et al.*, (2011), comenta que esse agravante é preocupante, uma vez que a água se torna um veículo em potencial de diversos tipos de doenças e enfermidades. De acordo com a Resolução do CONAMA nº 357 de 17 de março de 2005, o valor máximo de coliformes termotolerantes-fecais permitido em águas de classe 1 (categoria estabelecida pelo Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe) é de 200 NMP.

Sendo assim, verifica-se que os pontos B e C não estão dentro dos padrões estabelecidos pela lei, apresentando valores de 290 e 1100 NMP, respectivamente. Para água salobra, o limite do NMP são 1000 coliformes, dessa forma, o ponto D também não está dentro dos limites previstos em lei, apresentando NMP acima de 1100.

A partir dos dados apresentados, pode-se observar que há um aumento da quantidade de coliformes termotolerantes-fecais ao decorrer do rio Poxim e esse fenômeno pode ser acarretado graças a densidade populacional nos diferentes pontos do rio. Com isso, o estudo contribui para um melhor entendimento das condições sanitárias do rio, possibilitando o incremento de políticas públicas que atendam às necessidades básicas da população.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos Professores da Universidade Federal de Sergipe Dr. Antônio Marcio Barbosa Júnior, Dra. Silmara de Moraes Pantaleão, aos técnicos do Departamento de Biologia da Universidade Federal de Sergipe campus de Itabaiana, a administração do Parque Nacional Serra de Itabaiana. Agradecemos também à Dra. Brancilene Santos Araújo por ceder o laboratório de Biotecnologia e Química de Produtos Naturais onde foram realizados os experimentos e em especial ao Professor Dr. José Ronaldo dos Santos pela imensa contribuição na formulação e realização desse trabalho.

REFERÊNCIAS

- FUNASA (Brasil). Manual prático de análise de água. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.
- ABATTI, D.; ONOFRE, S. B.; TESSARO, A. A. Qualidade microbiológica da água de consumo humano em propriedades rurais do município de Francisco Beltrão – Paraná – com e sem sistemas de proteção de fontes. In: IV congress Brasileiro de Gestão Ambiental, 2015, Porto Alegre/RS. **Anais...** IBEAS, 2015. p. 1-4.
- ALVES, E. C.; SILVA, C. F.; COSSICH, E. S.; TAVARES, C. R. G.; SOUZA, E. E. F.; CARNIEL, A. Avaliação da Qualidade da Água da Bacia do Rio Pirapó–Maringá, Estado do Paraná, Por Meio de Parâmetros Físicos, Químicos e Microbiológicos. **Acta Science and Technology, Maringá**, v. 30, n.1, 2008.
- ANVISA (Agência Nacional de Vigilância Sanitária). 2004. Ministério da Saúde, Brasil. Resolução nº 518, 25 de março de 2004.
- ANVISA (Brasil) Ministério da Saúde. Agência Nacional e Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 54, 15 de junho de 2000.
- BOUCHARD, D. C.; WILLIAMS, M. D. & SURAMPALLI, R. Y. Nitrate contamination of ground water sources and potential health effects. **Journal of the American Water Works Association**, v. 84, p. 85-90, 1992.
- CONAMA, “RESOLUÇÃO CONAMA 357 DE 17 de Março de 2005”. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2005.
- CRUZ, P.; BARROS, A.; BRITO, J.; CARVALHO, L. Análise Quali-quantitativa da Água do Rio Parnaíba no Trecho dos Lavadores de Carro na Avenida Maranhão em Teresina/PI. II CONNEPI 2007, João Pessoa, 2007.
- DUARTE, P. B. **Microrganismos indicadores de poluição fecal em recursos hídricos**. 2011. 52 f. Monografia (Especialização em Microbiologia) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2011.
- FERREIRA, R. A.; NETTO, A. O. A.; SANTOS, T. I. S.; SANTOS, B. L.; MATOS, E. L. Nascentes da Sub-bacia Hidrográfica do Rio Poxim, Estado de Sergipe: da Degradação à Restauração. **Revista Árvore**, v. 35, n. 2, p. 265-277, 2006.
- FIGUEIRÊDO, A. C. **Avaliação e diagnóstico da qualidade da água do açude de apipucos, Recife-PE**. 2008. 104 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2008.
- FRANCO, R. A. M.; HERNANDEZ, F. B. T. Qualidade da água para irrigação na microbacia do Coqueiro, Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Engenharia Ambiental**, v. 13, n. 6, p. 772-780, 2009.
- FREITAS, M. B.; BRILHANTE, O. M.; ALMEIDA, L. M. Importância da análise de água para a saúde pública em duas regiões do Estado do Rio de Janeiro: enfoque para coliforms fecais, nitrato e alumínio. **Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro**, v. 17, n. 3, p. 651-660, 2011.
- GRABOW, W. Waterborne diseases: update on water quality assessment and control. **Water S.A**, n. 22, p. 193-202, 1996.
- HAGLER, A. N.; HAGLER, L. C. S. M. Microbiologia Sanitária: indicadores microbiológicos de qualidade sanitária. In: Tratado de Microbiologia. ROITMAN, I., TRAVASSOS, L. R., AZEVEDO, J. L. (Ed.), **São Paulo: Manole**, v. 1, p. 83-102, 1988.
- ILLI, J. E.; RUMJANEK, N. G.; XAVIER, G. R.; COUTINHO, H. L. C. & NEVES, M. C.P. Diversidade microbiana como indicador da qualidade do solo. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 2, p. 391- 411, 2003.
- ISSAC-MARQUEZ, A. P.; LEZAMA-DAVILA, C. M.; KU-PECH, R. P.; TAMAY-SEGOVIA, P. Calidad sanitaria de los suministros de agua para consumo humano en Campeche. **Salud Pública Méx**, v. 36, p. 655-61, 1994.
- NAVARRO, A. L. S.; PIRANHA, J. M.; PACHECO, A. Estudo de indicadores da qualidade da água em manancial superficial de abastecimento público. **Revista ciência em Extensão**, v. 3, n.1, p. 81-97, 2006.
- OLIVEIRA, M. D. de; CALHEIROS, D. F.; SANTOS, M. B. F.; COSTA, M. S.; BARBOSA, D. S. **Qualidade da água em corpos d’água urbanos das cidades de Corumbá e Ladário e no Rio Paraguai, MS**. Corumbá, MS: Embrapa Pantanal, 2002.
- Elaboração do Plano Estadual de Recursos Hídricos de Sergipe, Reenquadramento dos Corpos d’Água do Estado de Sergipe (Resolução CONAMA nº 357/2005), Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos – SEMARH, 2009.

RECHE, M. H. L. R.; PITTOL, M.; FIUZA, L. M. Bactérias e bioindicadores de qualidade de águas de ecossistemas orizícolas da região Sul do Brasi. **Oecologia Australis**, v. 14, n. 2, p. 452-463, 2010.

ROCHA, J. L. S.; REGO, N. A. C.; SANTOS, J. W. B.; OLIVEIRA, R. M.; MENEZES, M. Indicador integrado de qualidade ambiental aplicado à gestão de bacia hidrográfica do rio Jaquiriça, BA, Brasil. **Revista Ambiental & Água**, v. 5, n.1, p. 89-101, 2010.

SANTANA, A. S.; SILVA, S. C. F. L.; FARANI JUNIOR, I. O.; AMARAL, C. H. R.; MACEDO, V. F. Qualidade microbiológica de águas minerais. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, suppl**, v. 23, p. 190-194, dez. 2003.

SILVA, L. M.; SOUZA, E. H.; ARREBOLA, T. M.; JESUS, T. A. Ocorrência de um surto de hepatite A em três bairros do município de Vitória (ES) e sua relação com a qualidade da água de consume humano. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 14, n. 16, p. 2163-2167, 2009.

SILVA, M. P.; CAVALLI, D. R.; OLIVEIRA, T. C. R. M. Avaliação do padrão coliformes a 45°C e comparação da eficiência das técnicas dos tubos múltiplos e petrifilm EC na detecção de coliformes totais e *Escherichia coli* em Alimentos. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 26, n. 2, p. 352-359, 2006.

SIQUEIRA, R. S. **Manual de Microbiologia de Alimentos/Manual EMBRAPA**. Centro Nacional de Pesquisa de Tecnologia Agroindustrial de Alimentos, Rio de Janeiro, 1995.

VASCO, A. N. **Monitoramento, análise e modelagem da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim**. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Universidade Federal de Sergipe, Sergipe 2011.; 158 p

VASCO, A. N.; BRITTO, F. B.; PEREIRA, A. P. S.; JÚNIOR, A. V. M.; GARCIA, C. A. B.; NOGUEIRA, L. C. Avaliação especial e temporal da qualidade da água na sub-bacia do rio Poxim, Sergipe, Brasil. **Ambi-agua**, v. 6, p. 118-130, 2011.

VASCONCELLOS, F. C. da S.; IGANCI, J. R. V.; RIBEIRO, G. A. Qualidade microbiológica da água do rio São Lourenço, São Lourenço do Sul, Rio Grande do Sul. **São Paulo, 2006.. Arq. Inst. Biol.**, v. 73, n. 2, p. 177-181, 2006. p.

ZORNIN, F. M.; OGOTA, F. S.; MASCARENHAS, F. A. N.; SANTANA, L.M.; RICARDI, L. M.; ASSIS, M. S.; BITTENCURT, M. L. S. A.; RAMALHO, W. M.; CARNEIRO, F. F. **Análise da qualidade da água do**

Ribeirão Sobradinho – Contaminação Ambiental e Qualidade de Vida., Distrito Federal, 2011. Tempus - Actas de Saúde Coletiva. , 107-118 p. Distrito Federal, p. 107-118, 2011