

AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DA BALNEABILIDADE NO RIO MEARIM NO MUNICÍPIO DE BACABAL-MA

Firmo Borges Filho Júnior (*), Marcia Araújo da Silva, João Paulo da Silva Sampaio, Adriana Saraiva dos Reis Lorena Hayla dos Santos Duarte

* Centro Universitário UNINOVAFAPI. E-mail: firmo-junior@hotmail.com.

RESUMO

O Rio Mearim, localizado no município de Bacabal-MA, é um importante ponto de atividades de recreação de contato primário, então, faz-se necessário a avaliação da qualidade das águas do Rio Mearim para verificar se ela atende aos parâmetros de balneabilidade estabelecidos pela resolução CONAMA nº 274/00. O presente trabalho objetivou analisar os padrões de balneabilidade do Rio Mearim e compará-los com as respectivas legislações vigentes. Para isso, selecionou-se um ponto mais utilizado para recreação avaliando-se o rio em dois períodos: período menos chuvoso e período chuvoso. As análises físico-químicas foram feitas de acordo com a metodologia do KIT ALFAKIT, e as microbiológicas com kit Colipaper para verificação da presença de Coliformes fecais e totais. Os resultados obtidos durante a pesquisa permitiram classificar a amostra 1 como imprópria e a amostra 2 como excelente para as atividades de recreação de contato primário.

PALAVRAS-CHAVE: Rio Mearim, Balneabilidade, Coliformes fecais

INTRODUÇÃO

A água é conhecida como um dos recursos naturais que existe em grande quantidade no planeta, onde, são essenciais para a vida de todos que vivem no planeta como: homens, animais e vegetais (SILVA; FREITAS; CARVALHO, 2011). O homem difere dos demais animais por fazer uso desse recurso de várias formas. Nas lavouras, indústrias, preparo de alimentos, recreação e consumo humano, a água passa por tratamento e testes para identificação e eliminação de microrganismos patogênicos (GUERRA et al., 2011).

O recurso hídrico, para ser utilizado, dependerá de suas características físicas, químicas e biológicas, ou seja, do seu grau de pureza. Porém este recurso está se restringindo, tendo sua qualidade diminuída, por conta do lançamento de grandes cargas poluidoras. Isso constitui uma ameaça à própria humanidade, principalmente aos seres humanos, por estarem em contato direto com os microrganismos patogênicos que porventura estejam presentes no recurso (SCANDELAI; SOLINA; SOUZA, 2012); (PINTO ET AL., 2010).

A água é considerada fonte essencial, já que tem várias utilidades. Uma delas é a recreação, que vêm ganhando a atenção da população. Essa questão torna-se preocupante em relação à balneabilidade, pois devem ser feitos estudos que exponham as condições de balneabilidade de determinadas áreas de banho, alertando a todos sobre os riscos oferecidos à saúde humana pela exposição direta e prolongada a organismos patogênicos causadores de algumas doenças de veiculação hídrica (CARVALHO; MORAES NETO; LIMA, 2010; LOPES; MAGALHÃES JUNIOR; SPERLING, 2013).

A balneabilidade é um termo utilizado para monitorar a qualidade das águas destinadas à recreação de contato primário (direto e prolongado) com a água, onde, por esse meio, a facilidade de ingestão de quantidades apreciáveis de água é muito grande. As águas recreacionais contêm geralmente uma mistura de microrganismos patogênicos e não patogênicos que podem ser advindos dos efluentes do esgoto, do uso pela população e animais. Podem ainda conter microrganismos patogênicos de vida livre, que causam infecções gastrointestinais após ingestão, ou infecções respiratórias (SCANDELAI; SOLINA; SOUZA, 2012).

Considerando que as águas para fins recreacionais, podem levar a risco a saúde dos banhistas, surge a necessidade de avaliar os parâmetros de balneabilidade do rio Mearim no município de Bacabal-MA, determinando a qualidade da água através de alguns parâmetros físico-químicos e microbiológicos. Para tanto foram geradas informações sobre as condições sanitárias do município que podem contribuir para a adoção de medidas preventivas e fiscalizações legais, que permitam propor estratégias adequadas para manter este ambiente aquático com qualidade ambiental saudável.

Por tudo isso, o presente estudo objetivou analisar os padrões de balneabilidade do Rio Mearim, tendo em vista o seu grande papel social e econômico para a população do município de Bacabal-MA.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A tabela 1 descreve os resultados das análises físico-químicas encontrados nas duas análises, coletadas em período menos chuvoso e no período chuvoso no Rio Mearim no município de Bacabal, MA.

Tabela 01- Parâmetros Físico-químicos de Qualidade das Águas do Rio Mearim em Bacabal –MA nos períodos menos chuvoso e chuvoso de 2014 (Fevereiro-Março).

PARÂMETROS	PERÍODO MENOS CHUVOSO AMOSTRA 1	PERÍODO CHUVOSO AMOSTRA 2
Cor (mgL ⁻¹ Pt/Co)	50	50
Turbidez UNT	>200	50 e 100
pH	7,0	7,0

UFC/100 mL: unidades formadoras de colônias por 100 mL. mgPt/L: nível de cor natural do corpo de água.

UNT: unidades nefelométrica de turbidez. Fonte: Brasil, 2000.

As características físico-químicas do Rio Mearim estão apresentadas na Tabela 1. De acordo com os resultados obtidos no presente estudo, a turbidez analisada nos dois períodos estudados encontra-se dentro do limite estabelecido pela resolução CONAMA 357/05, que determina valores até 100 UNT para águas doce de classe 2 (BRASIL, 2005).

Mesmo em épocas de chuva, não houve aumento da turbidez. Estudo realizado por Moraes e Silva (2012), relata que em períodos de maior volume de precipitação pluvial ocorre o carreamento de materiais sólidos, provenientes da bacia de drenagem, para o corpo hídrico, elevando assim, a turbidez dos corpos hídricos, o que não ocorreu no presente estudo.

Em uma pesquisa realizada por Alves e colaboradores (2012), os resultados para turbidez foram diferentes dos apresentados no presente estudo. A turbidez avaliada em três estações do Rio Arari, localizado na ilha de Marajó, norte do Brasil, apresentou resultado elevado no período menos chuvoso. Devido à distribuição dos Sólidos Totais, o rio apresentou o máximo de 900 UNT em uma das estações denominada Cachoeira, e o mínimo de 28,80 UNT na estação Santana do Arari, durante o período chuvoso. Esse aumento relacionou-se com a elevada concentração de material em suspensão durante o ano todo, nas águas do Rio Arari, apresentando coloração amarelada e aspecto barrento.

A cor foi outro parâmetro analisado, o qual mostrou-se dentro dos padrões estabelecidos, que são de até 75 mg Pt/L (BRASIL, 2005). Considerando que esse parâmetro não é estabelecido pela Resolução CONAMA 274/00, sua análise foi realizada por ser este um indicador importante de qualidade organoléptica da água. Estudo realizado por Moraes (2011) revelou que a cor da água não apresenta relação direta com o risco à saúde humana, no entanto, a população pode associar esta característica à condição de poluição de um corpo hídrico e, assim, evitar seu uso para a recreação e outras atividades.

O pH do rio Mearim encontrou-se dentro dos limites estabelecidos pela resolução CONAMA nº 274/00 (BRASIL, 2000). Este parâmetro representa a concentração de íons de hidrogênio e indica a condição de acidez, alcalinidade ou neutralidade da água. Estudos indicam que a ocorrência de precipitação pluvial resulta na redução no pH da água. Variações de pH podem estar relacionados à presença de sólidos dissolvidos, provenientes da dissolução das rochas, absorção de gases da atmosfera, oxidação da matéria orgânica e fotossíntese, além das ações antrópicas, como o lançamento de efluentes domésticos e industriais. Valores de pH afastados da neutralidade podem afetar a vida aquática e os microrganismos responsáveis pelo tratamento biológico dos esgotos (MORAIS, 2011; SCHELLE, 2009).

Os resultados para o pH nas duas análises realizadas foram semelhantes aos da pesquisa feita por Mariano; Vidal e Souza (2008), onde também foi avaliada a qualidade microbiológica da água para balneabilidade do Salto Manduri-PR. Tal estudo obteve, para todas as amostras analisadas, valores normais de pH, que variaram de 7,24 a 7,71.

Os resultados das análises microbiológicas das amostras de água coletadas nos dois períodos distintos estão apresentados na (Tabela 2). Comparando os resultados entre o período menos chuvoso com o período chuvoso, observou-se que no período menos chuvoso os coliformes totais apresentaram-se 18.800 UFC/100 ml, sendo um resultado bem maior com relação ao período chuvoso que mostrou resultado de 2.200 UFC/100 ml. Para coliformes fecais (termotolerantes), no período menos chuvoso, encontrou-se uma contagem superior a 1000 coliformes fecais por 100 mL. Na amostra coletada durante o período chuvoso não houve crescimento bacteriano.

Tabela 02 – Análise dos Parâmetros Microbiológicos das amostras da água do Rio Mearim, Bacabal –MA de 2014 (Fevereiro-Março).

*UFC: Unidade Formadora de Colônia.

PARÂMETROS	PERÍODO MENOS CHUVOSO AMOSTRA 1	PERÍODO CHUVOSO AMOSTRA 2
Coliformes totais (UFC/100mL)	18.800	2.200
Coliformes fecais (UFC/100mL)	4.800	Ausente

classificação das amostras analisadas nas respectivas categorias estabelecidas pela resolução CONAMA n° 274/2000, comparou-se os resultados obtidos para Coliformes fecais nos Pontos ou amostras 1 e 2 com os limites fixados pela referida resolução, apresentados respectivamente no gráfico 1(Figura 2).

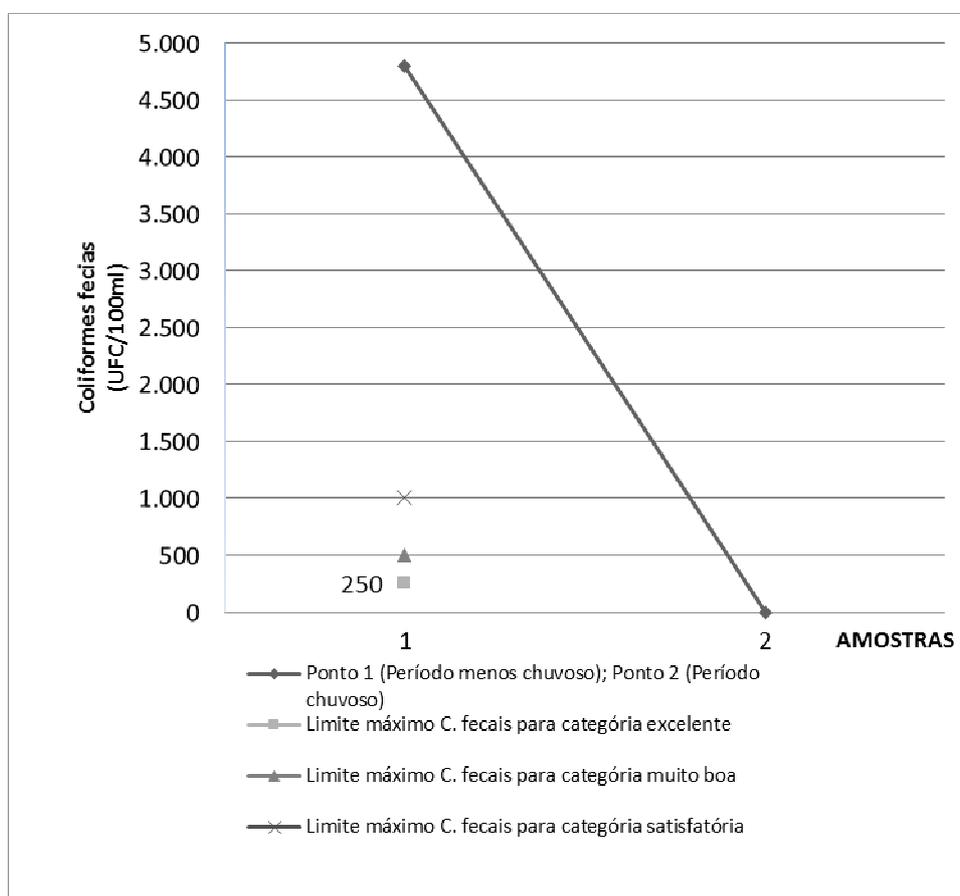


Figura 2. Comparação dos resultados de Coliformes fecais no Amostra 1 (Período menos chuvoso) com o Amostra 2 (Período chuvoso) com os parâmetros dispostos na resolução CONAMA n° 274/2000 para classificação da água do Rio Mearim para balneabilidade. Fonte: Autor do trabalho

O resultado microbiológico da qualidade da água do Rio Mearim, destinadas a recreação de contato primário, revelou que a água na amostra 1 (Período menos chuvoso) está classificada como imprópria para o banho, uma vez comparada com os valores estabelecidos pela resolução 274/00, (figura 2) (BRASIL, 2000).

A água com destino para recreação de contato primário é classificada como imprópria quando não atende aos critérios estabelecidos para as águas próprias e outros fatores capazes de oferecer riscos à saúde humana ou torna-la desagradável à recreação. Observa-se que a resolução 274/00 classifica os parâmetros de balneabilidade baseados nos índices

encontrados de coliformes fecais em amostras de água, uma vez que estes coliformes são provenientes de fezes de animais de sangue quentes (REGO; BARROS; SANTOS, 2010).

A amostra 2 apresentou resultado ausente para Coliformes fecais. Essa amostra foi coletada no período chuvoso, onde foi possível observar o rio acometido pela enchente. Deste modo, microbiologicamente, as águas do Rio Mearim no período chuvoso, quando comparada aos padrões estabelecidos pela resolução 274/00, são classificadas como excelente para banho (Figura 2) (BRASIL, 2000).

Alguns estudos que avaliaram a qualidade da água para fins recreativos revelaram que durante a estação chuvosa há um aumento na quantidade de coliformes, principalmente os fecais (termotolerantes), pois águas pluviais, ao escoarem pelo solo, podem carrear impurezas para os corpos hídricos superficiais, comprometendo, dessa maneira, a qualidade das águas nos balneários. Tal situação não foi verificada no período chuvoso do presente estudo, pois, mesmo com a presença de chuvas não houve o crescimento de coliformes fecais e sim apenas o crescimento de coliformes totais (Figura 2) (MORAIS; SILVA, 2012; LOPES; MAGALHÃES JR, 2011).

Os resultados obtidos para coliformes totais e fecais no período menos chuvoso com relação ao período chuvoso do Rio Mearim do município Bacabal-MA, foram bastante semelhantes ao do estudo realizado por Moura; Assumpção; Bischoff (2009), que ao realizarem o monitoramento microbiológico da água do Rio Cascavel-PR mensalmente nos retrospectivos anos de 2003-2006, obtiveram resultados que demonstraram um aumento na contagem, tanto de Coliformes totais quanto de Coliformes fecais, na estação de verão (dezembro, janeiro e fevereiro) quando comparada ao inverno (junho, julho e agosto). Isso é explicado pelo aumento do fluxo pluviométrico no verão e consequente carreamento de microrganismos presentes no entorno dos mananciais.

Para tanto, não existem dúvidas de que o contato com águas contaminadas representa um risco à saúde dos banhistas e que a probabilidade de um banhista contrair uma doença banhando-se em águas contaminadas aumenta junto com o aumento da concentração dos organismos patogênicos no meio aquático, com o tempo de exposição, com a forma com que se expõe ao meio aquático e com o seu nível de imunidade (MORAIS, 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o estudo realizado, os parâmetros físico-químicos encontrados no Rio Mearim encontram-se dentro dos padrões aceitáveis pela legislação 357/2005.

A avaliação dos parâmetros de balneabilidade das águas do rio Mearim no período menos chuvoso, de acordo com os resultados obtidos, indicou que o local apresenta condições impróprias para banho, devido à grande quantidade de Coliformes Fecais encontrada no ponto coletado. Tal elevação provavelmente se deve à maior frequência dos banhistas no local e ao despejo e, ou lançamento de esgotos sanitários e doméstico, bem como a eliminação de fezes de animais de sangue quentes nas proximidades dos pontos de recreação onde foram feitas as coletas.

Quanto à quantidade de coliformes fecais, no período chuvoso, não houve crescimento. Portanto, nesse período, as águas do Rio Mearim apresentam condições excelentes de balneabilidade. Isso se deve, provavelmente, à ocorrência da diluição desses coliformes pelo aumento dos níveis de água no local onde foi feita a coleta, associada à baixa quantidade de esgotos sanitários ou domésticos no local.

Com a avaliação dos parâmetros de balneabilidade do Rio Mearim do município de Bacabal-MA, pode-se observar que surge a necessidade do monitoramento regular da balneabilidade do rio. Os parâmetros utilizados nesta pesquisa se mostraram eficazes e podem ser considerados na tomada de decisões sobre as políticas ambientais propostas pelo poder público para avaliação de qualidade da água e conservação do recurso hídrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALVES, I. C. et al. Qualidade das águas superficiais e avaliação do estado trófico do Rio Arari (Ilha de Marajó, norte do Brasil). Acta Amaz, v. 42, n. 1, p. 115-124, 2012.
2. BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. (2000) Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. Estabelece condições de balneabilidade das águas brasileiras. Brasília.

3. BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. (2005) Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Estabelece a classificação, segundo os usos preponderantes, para as águas doces, salobras e salinas do território nacional. Brasília.
4. CARVALHO, A. P.; MORAES NETO, J. M.; LIMA, V. L. A. avaliação do índice de balneabilidade a partir de indicadores biológicos do açude Soledade em Soledade, Paraíba, Brasil. Engenharia Ambiental – Espírito Santo do Pinhal, v. 7, n. 2, abril /Junho. 2010.
5. GUERRA, M. G.; GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; RANGEL, A. H. N.; V. M. A.; GUILHERMINO, M. M.; NOVAES, L. P. Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite. Acta Veterinaria Brasilica, Vol.5, n.3, 2011.
6. LOPES, F. W. A.; MAGALHÃES JUNIOR, A. P.; SPERLING, E. V. BALNEABILIDADE EM ÁGUAS DOCES NO BRASIL: RISCOS A SAÚDE, LIMITAÇÕES METODOLÓGICAS E OPERACIONAIS. Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde. V. 9,n.16, Junho. 2013.
7. LOPES, F. W. A; MAGALHÃES JR, A. P. AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS PARA RECREAÇÃO DE CONTATO PRIMÁRIO NA BACIA DO ALTO RIO DAS VELHAS, MG-AVALIAÇÃO OF RECREATIONAL WATER QUALITY OF PRIMARY CONTACT IN THE DAS VELHAS RIVER BASIN HIGH, MINAS GERAIS-BRAZIL. Hygeia, v. 6, n. 11, 2011.
8. MARIANO, M. B.; VIDAL, C.M.S.; SOUZA, J. B.; Avaliação da qualidade microbiológica da água para balneabilidade do Salto Manduri, Prudentópolis-PR. 2008.
9. MORAIS, R. C. S. Diagnóstico socioambiental do balneário curva São Paulo, Teresina-PI. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) – Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento de Meio Ambiente, Universidade Federal do Piauí, Teresina. 2011.
10. MORAIS, R. C. S.; SILVA, C. E. Diagnóstico ambiental do balneário Curva São Paulo no rio Poti em Teresina, Piauí. Engenharia Sanitária Ambiental. v.17, n.1, Janeiro/Março. 2012.
11. MOURA, A. C.; ASSUMPÇÃO, 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, p. 17-22, 2009.
12. PINTO, M. C. K.; FRIGO, E. P.; SATO FRIGO, M.; SANTOS, L. C.; PANAZZOLO, F.; CHRISTO, A. P. ANÁLISE DE MICROORGANISMOS PATOGÊNICOS PARA AVALIAÇÃO DA BALNEABILIDADE. Varia Scientia agrárias. V. 01, N. 02, AGOSTO. 2010.
13. REGO, Neylor Alves Calasans; BARROS, Sizínio Rosa; SANTOS, José Wildes Barbosa dos. AVALIAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA CONCENTRAÇÃO DE COLIFORMES TERMOTOLERANTES NA LAGOA ENCATADA, ILHÉUS, BAHIA, BRASIL. REDE-Revista Eletrônica do PRODEMA, v. 4, n. 1, 2010.
14. SCANDELAI, A. P. J.; SOLINA, M. R. F.; SOUZA, A. T. AVALIAÇÃO DA BALNEABILIDADE E QUALIDADE DA ÁGUA DA REPRESA LARANJA-DOCE NO MUNICÍPIO DE MARTINÓPOLIS-SP. Colloquium Exactarum, v. 4, n.2, Julho-Agosto. 2012.
15. SCHELLE, E. Aspectos hídricos do aquífero Serra Geral na cidade de Cascavel. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. 2009.
16. SILVA, E. O.; FREITAS, C. F. S.; CARVALHO, L. C. F. Análise microbiológica da água do balneário Veneza no município de Caxias-MA, Brasil. Revista ACTA Tecnológica – Revista Científica, Vol. 6, n. 1, Janeiro-Junho. 2011.