INDICADORES DE BALNEABILIDADE NA PRAIA DO CARIPÍ, BARCARENA-PARÁ

Rayara Sacramento Maciel^{1*}, Vanderlane Suelen da Silva Silva², Elis Ribeiro Magno Silva³, Nayanne Ioly Almeida Barbosa⁴, Priscyla Cristinny Santiago da Luz⁵.

*Autor para correspondência

1. Licenciada em Ciências Naturais-Biologia, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus Universitário de Barcarena-PA, Brasil.
(rayarasacramento@live.com)
2. Licenciada em Ciências Naturais-Biologia, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus Universitário de Barcarena-PA, Brasil.
3. Mestranda em Ciências Ambientais, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Centro de Ciências Naturais e Tecnologia, Belém-PA, Brasil.
4. Licenciada em Ciências Naturais-Biologia, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus Universitário de Barcarena-PA, Brasil.
5. Profa. Msc. em Educação e Ciências em Matemática, Universidade do Estado do Pará (UEPA), Belém-PA, Brasil.

Recebido em: 08/09/2015 – Aprovado em: 14/11/2015 – Publicado em: 01/12/2015

DOI: http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_010

RESUMO

Este estudo aborda a importância da análise de águas para o critério de balneabilidade, visto que, a saúde e o bem-estar humano podem ser afetados se as praias não estiverem em condições adequadas. O objetivo deste estudo foi analisar o índice de balneabilidade da água da praia do Caripi, através da determinação do indicador microbiológico *Escherichia coli*. Além disso, foram analisados parâmetros físico-químicas da praia em questão, entre eles o pH, a temperatura, a turbidez, a condutividade elétrica e o oxigênio dissolvido. Para tanto, houve inicialmente aplicação de questionários para verificar a percepção de moradores e visitantes quanto a qualidade da água. Foram coletadas e analisadas amostras de água durante cinco domingos consecutivos, entre os meses de setembro e outubro de 2013, baseadas na Resolução 274 do CONAMA. Os resultados obtidos com os questionários mostraram que 43% dos entrevistados, classificaram a qualidade da água da praia na categoria regular. Entretanto, as análises físico-químicas e microbiológicas da água, apresentam como resultados que a praia do Caripi expressa estar em excelente condição de balneabilidade, já que apresentou números que conferem com o padrão de classificação estabelecido para águas destinadas à recreação de contato primário.

PALAVRAS-CHAVE: Água, indicador microbiológico, Parâmetros Físico-Químicos.

BATHING'S INDICATORS IN CARIPI BEACH, BARCARENA- PARÁ

ABSTRACT

This study addresses the importance of analyzing the water for bathing criterion, since the health and well-being may be affected if the beaches are not in proper conditions. The aim of this study was to analyze the content of the bathing beach water Caripi, by determining the microbiological indicator *Escherichia coli*. Furthermore, we analyzed the physicochemical conditions of the beach in question, including pH, temperature, turbidity, conductivity and dissolved oxygen. For this, first applied questionnaires to verify the perception of residents and visitors about water quality. Were collected and analyzed water samples for five consecutive Sundays, based on CONAMA Resolution 274. The results obtained from the questionnaires showed that 43% of respondents rated the quality of the beach water in regular category. With water analyzes, the results showed beach is classified as excellent for bathing condition, as presented numbers that give the pattern classification set for bathing.

KEYWORDS: Water, Physico-chemical parameters, Microbiological Indicator.

INTRODUÇÃO

A água é de suma importância para a manutenção da vida estando diretamente relacionada aos processos vitais dos organismos, além de ser uma substância essencial presente na natureza, caracterizando-se como fator determinante para a conservação dos ambientes. O funcionamento biológico está intimamente ligado à água, desde o metabolismo até o equilíbrio dos ecossistemas, o ser humano não obstante a essa realidade, tem a água como um dos seus principais componentes biológicos, fundamental para a sua fisiologia, conforto, higiene e até mesmo diversão.

Os recursos hídricos antes concebidos como inesgotáveis, atualmente despertam o interesse de setores da sociedade a fim de que se estabeleçam princípios para o seu uso consciente, desde as indústrias e empresas até o cidadão comum (SILVA et al., 2014). Todavia para que haja um uso eficiente da água, aproveitando-se o ápice de seus benefícios é necessário que a mesma esteja em condições adequadas, ou seja, limpa e com concentração equilibrada de determinados componentes (SANTOS, 2010).

As propriedades da água são definidas por sua composição e pelo conhecimento dos efeitos causados por seus constituintes, sendo que o conjunto destes elementos permite que se estabeleçam padrões de qualidade, classificando-os, de acordo com seus usos - consumo humano, animal, irrigação, industrial, piscicultura, aquicultura, recreação e urbano (FREITAS et al., 2013).

No que tange as águas destinadas a balneabilidade (recreação de contato primário caracterizado por atividades como natação e mergulho), seus atributos são avaliados conforme Resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 274, de 29 de novembro 2000, ao considerar que a saúde e o bem-estar humano podem ser afetados pelas condições da água.

Os balneários e praias do entorno de centros urbanos possuem forte apelo turístico, notando-se um processo de desenvolvimento do turismo acompanhado por diversos problemas sociais, ambientais e econômicos, nem sempre refletidos na gestão pública (CABRAL et al., 2015).

Apesar de o litoral brasileiro ser bastante frequentado por habitantes e turistas estrangeiros, a sanidade das praias é pouco discutida, haja vista que os aspectos da água para contato primário afetam diretamente a saúde humana além de participar como indicador de sustentabilidade, podendo tornar-se um caso de saúde pública dependendo de seu envolvimento (BERG et al., 2013).

A análise com enfoque no comportamento dos indicadores de poluição faz-se necessária, pois os corpos d'água poluídos e/ou contaminados apresentam um risco potencial de expor os banhistas a doenças de veiculação hídrica, principalmente as gastroenterites e dermatites (FRANCENER et al., 2011).

A praia do Caripi trata-se de um dos principais pontos atrativos e turísticos da cidade de Barcarena, neste ambiente ressalta-se a presença de populações humanas às proximidades da praia com um número crescente de moradias, que em sua maioria, são instaladas de maneira irregular, destinando resíduos e dejetos diretamente em braços do rio que desembocam na praia.

Neste cenário, os problemas de esgotos domésticos e lixo são bastante preocupantes e exigem medidas imediatas, já que o descarte sem tratamento de efluentes, tanto de origem industrial quanto doméstica, tem ocasionado sério comprometimento da balneabilidade das praias, principalmente daquelas próximas a centros urbanos (ALMEIDA & ALCANTARA-NETO, 2013).

Em Barcarena, na década de 70 do século XX a economia pautava-se na agricultura familiar, extrativismo, pesca artesanal, alguns engenhos e praias para turismo local, até ser transformada no atual polo portuário-industrial (HAZEU, 2015). Diante disso, os estudos que avaliam a qualidade da água neste município concentram-se em torno do debate sobre os efeitos da poluição causada pela chegada das indústrias, a exemplo das pesquisas realizadas por PEREIRA et al. (2010) no Rio Murucupi; PEREIRA et al. (2010) em comunidades próximas às áreas industriais; VIANA (2011) com o uso de bioindicadores para a qualidade da água; MEDEIROS (2012) na obtenção do Índice de Qualidade da Água em rios de Barcarena e Abaetetuba; CASTRO et al. (2014) sobre a potabilidade de água para o consumo humano na área do polo industrial; PEREIRA et al. (2014) utilizando carvão de açaí para remoção de metais pesados em bairros barcarenenses. Sendo escassas literaturas sobre a qualidade da água nas praias.

Diante disso, a praia do Caripi configura-se como interessante objeto de estudo de investigações dessa natureza, tornando-se de grande relevância a verificação da água sob os parâmetros nacionais estabelecidos pelo CONAMA para a balneabilidade, possibilitando a prevenção de possíveis malefícios à saúde dos usuários. Logo, esta pesquisa justifica-se por sua importância no direcionamento de políticas voltadas a saúde pública e ambiental.

O presente trabalho objetivou verificar a percepção de moradores e visitantes sobre a qualidade da água desta praia, assim como analisar parâmetros físico-químicos e microbiológicos a fim de determinar suas condições de balneabilidade.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se no município de Barcarena situado a mesorregião metropolitana de Belém, entre as coordenadas 01°30'24" de latitude sul e 48°37'12" de longitude a oeste de Greenwich. Tem cerca de 1.316,2 km², distando 30 km em linha reta da cidade de Belém. O município tem seu limite ao norte pela baía de Guajará e baía do Marajó. É limitado em toda a sua porção oeste pela baía do Marajó, seu principal acidente hidrográfico. Ao sul tem seus limites pelos

municípios de Moju e Abaetetuba e a leste pela baía de Guajará e município de Acará.

Diversas praias de água doce estão presentes no município, sendo localizadas em frente à baía do Marajó, entre elas as do Carijó, Vila do Conde, Itupanema e Praia do Caripi (Figura 01), sendo esta última a de maior relevância turística e econômica da região, possuindo uma extensão de aproximadamente 3 km, formada de areia branca e fina, com vegetação diversificada (PARÁ, 2011).

FIGURA 01 - Praia do Caripi, Barcarena – PA.

FONTE: Google Earth, 2015.

Os procedimentos metodológicos efetuados para a realização deste estudo iniciaram-se com a aplicação de questionários em setembro de 2013 em horários estratégicos de 12:30 às 17:00 horas, com intuito de verificar a maneira que os moradores e visitantes utilizam a água da praia, assim como a percepção desses sobre a qualidade da água para as atividades que desenvolvem. As questões abordavam temas relacionados as categorias de uso do balneário e qualidade do ambiente (Figura 02).

O horário da aplicação de questionários justifica-se por ser o período de maior concentração de visitantes. A amostra não-probabilística de informantes baseou-se na disponibilidade do indivíduo em participar da pesquisa. Cada questionário possuía dez questões de múltipla escolha, sendo aplicado um total de 80 questionários. Após a aplicação destes, iniciou-se o período das coletas da água.

As coletas das amostras de água da praia do Caripi foram baseadas na Resolução 274 do CONAMA que define os critérios de balneabilidade em águas brasileiras, sendo realizadas durante cinco domingos consecutivos em pontos aleatórios, entre o período de 29 de setembro a 27 de outubro de 2013, nos horários de 13:00 às 17:00 horas.

Adotando os procedimentos de coleta estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987), as amostras foram coletadas a uma profundidade de 30 cm abaixo da superfície, no sentido contrário à corrente em

pontos de maiores concentrações de banhistas (Figura 02), obedecendo também aos padrões estabelecidos pelo CONAMA.

A água da praia foi analisada quanto a indicador microbiológico e parâmetros físico-químicos, a fim de aferir as condições de balneabilidade da praia do Caripi. Para tanto, as amostras coletadas consistiram em cerca de 300 mL de água em uma garrafa plástica para as análises físico-químicas. A amostragem para oxigênio dissolvido constituiu-se de coleta de água em garrafas de um litro, fechadas a profundidade de 30cm para evitar a interferência externa. E para as análises microbiológicas utilizou-se BAGs estéreis de 100 mL. De imediato o material da coleta foi mantido em refrigeração (caixa de isopor imerso em gelo mineral) e enviado ao laboratório Multi-Análises no prazo de 24 horas, onde através de parceria as análises foram desenvolvidas.

A análise consistiu na avaliação semanal da qualidade da água coletada da praia do Caripi em termos físico-químicos (temperatura, pH, condutividade elétrica, turbidez e oxigênio dissolvido) e microbiológico (*Escherichia coli*).

FIGURA 02 - Realização das coletas. A: Aplicação de questionários com visitantes; B: Coleta de amostras.

FONTE: Os autores, 2013.

As análises microbiológicas foram realizadas pelo método da membrana filtrante (APHA, 1998). O método consiste em passar um volume d'água com auxílio de uma bomba a vácuo por uma membrana com porosidade de 0,45 μm e diâmetro de 0,47 mm que retém os microrganismos presentes na água. Após a filtração, esta membrana foi colocada em um meio de cultura seletivo, que permite a detecção de *Escherichia coli*.

Para os parâmetros físico-químicos, as medidas de temperatura foram realizadas em campo (Imagem 04), utilizando o termômetro digital da marca Mira Laser, modelo MT350, que atinge temperaturas entre -30 a 550°C. O pH e condutividade foram analisados pelo método potenciométrico ou potenciometria, que baseou-se na medida da diferença de potencial da célula eletroquímica pela ausência de corrente.

O teor de oxigênio dissolvido (OD - mg/L) na água foi determinado empregando-se o método de Winkler (GOLTERMAN et al., 1978) que consistiu na adição de solução de manganês bivalente, seguida de uma alcalina forte. O valor da turbidez foi obtido através do método espectrofotométrico que avaliou o valor da razão entre as intensidades de luz transmitida e de luz emitida.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que a área de pesquisa trata-se de um local historicamente utilizado pela população como área de lazer, verificou-se a percepção dos moradores e visitantes sobre a maneira que estes caracterizam a água da praia. Dessa forma, serão discutidas as perguntas do questionário, consideradas mais relevantes à pesquisa (6, 7, 9 e 10).

Questionados sobre a forma de utilização da água da praia, 91% dos entrevistados responderam que a utilizam apenas para recreação. De acordo com Magalhães JUNIOR & LOPES (2010), a utilização dos recursos hídricos para fins de recreação é importante, pois propicia à busca pelo desenvolvimento de atividades de lazer em contato com o meio natural, de forma a contrapor o modo de vida em ambiente urbanizado.

Ao questioná-los sobre a maneira que avaliam a qualidade da água da praia, 43% consideram que essa encontra-se na categoria regular, 33% e 15% afirmaram que a qualidade da água é boa e ruim (Figura 01). De acordo com SANTOS & SOUZA (2014) as populações são capazes de descrever situações que evidenciam problemas ambientais do meio em que estão inseridas, sendo que estes as afetam diretamente. Para SOUZA (2003), o conhecimento empírico mostra-se capaz de prever a classificação da água e, conseqüentemente, a sua qualidade para uma dada situação.

Quando solicitados a responder sobre o que julgavam que mais afetava a qualidade da água da praia, 91,25% dos entrevistados consideraram que são os turistas, os principais responsáveis pela poluição das águas. Para COSTA (2011), é notório que os turistas apresentam-se despreocupados e desenvolvem condutas inadequadas nas praias comprometendo a limpeza e a conservação, pois enxergam os locais apenas como espaço de lazer temporário.

Vale ressaltar, que os próprios moradores desta localidade não são eximidos desta responsabilidade, pois, por esta região concentrar grande quantidade de casas as proximidades da praia, pode promover o crescimento e destino inadequado dos resíduos provocando a poluição neste local.

Quando questionados sobre o que poderia ser feito para melhorar a qualidade da água da praia do Caripi, 61,25% os informantes responderam que é necessária a conscientização dos banhistas, para não jogarem lixo na praia. Percebe-se ainda, que os entrevistados (33,75%) atribuem à prefeitura a realização de medidas preventivas, para melhoria na qualidade da água. Nota-se, então, que é essencial construir na população valores e preocupações voltadas ao ambiente, além de proporcionar motivação para participarem ativamente na proteção e melhoramento da praia (LEITE et al., 2008) visando solucionar problemas ambientais em áreas portuárias através da articulação dos setores público, privado e acadêmico, na busca de alternativas inovadoras que ultrapassem os obstáculos para a implementação de métodos mais adequadas de gestão ambiental (VIEIRA et al., 2015).

Nas análises das respostas ficaram evidentes que os moradores e frequentadores, apesar de não considerarem a água da praia excelente, a consideram balneável, visto que, a maioria considerou a água entre as categorias de regular a boa.

Destaca-se que os principais padrões, bem como, indicadores para avaliar os resultados obtidos são embasados na Resolução do CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000, assim como, a Resolução nº 357 de 17 de março de 2005, ambas estabelecem os padrões para classificação dos corpos de água, sendo a

primeira específica aos padrões de balneabilidade, enquanto que, a segunda enquadra os corpos d'água em classes, sendo que as classes I e II são as que podem ser destinadas à recreação de contato primário, dependendo das condições e padrões de qualidade da água. Vale ressaltar, que os resultados da condutividade elétrica e da temperatura, não foram avaliados segundo a Legislação, sendo avaliados de acordo com valores sugeridos pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Para a análise de indicador microbiológico a Resolução CONAMA 274/2000, define padrões de balneabilidade em praias e balneários de água doce, estabelecendo o monitoramento da qualidade da água semanalmente através da análise da concentração de indicadores microbiológicos (*Escherichia coli* e/ou coliformes termotolerantes para águas doces). Nesse estudo, foi adotada a *E. coli*, tendo em vista, que de acordo com a Resolução nº 357/2005, a mesma pode substituir o parâmetro de coliformes termotolerantes. Trata-se do único indicador de contaminação exclusivamente fecal, sendo uma bactéria específica do trato intestinal de animais homeotérmicos (animais ou humanos), sendo considerada mais relevante para expressar níveis de poluição ambiental de origem sanitária (BRASIL, 2005; MARTINS, 2012).

Considerando que, de acordo com a Resolução 274 do CONAMA, quanto à presença de *E. Coli* a praia, no dado período amostral, é classificada quanto à balneabilidade, própria e excelente. Visto que, 80% das amostras obtidas em cada uma das cinco semanas (Tabela 1), apresentaram-se inferiores aos valores estabelecidos pela Resolução, ou seja, 200 UFC/mL (BRASIL, 2000).

QUADRO 1 - Resultados das análises microbiológicas da água da praia do Caripi.

Data	<i>Escherichia coli</i> (UFC/mL)	Categoria	Sub-categoria
29/09/2013	75	Própria	Excelente
06/10/2013	95	Própria	Excelente
13/10/2013	88	Própria	Excelente
20/10/2013	163	Própria	Excelente
27/10/2013	79	Própria	Excelente
Média	100	Própria	Excelente

FONTE: Laboratório Multi-Análises, 2013.

No entanto, vale destacar que a ausência de *E. coli* não significa que não possam existir outros grupos de patógenos intestinais (CONCEIÇÃO, 2011). Tendo em vista, que umas das desvantagens de se utilizar indicadores é o fato de apenas indicarem a presença de patogênicos nas águas, não a medida exata desses (MARTINS, 2012).

Acerca dos parâmetros físico-químicos, o monitoramento semanal da qualidade da água da praia do Caripi, através das análises dos parâmetros físico-químicos, permitiu identificar a real situação em que se encontra o balneário. Durante o período monitorado, frente aos valores máximos e mínimos estabelecidos pela legislação vigente, assim como pela CETESB, foram obtidos os resultados dispostos abaixo (Tabela 2).

QUADRO 2 - Dados da água da praia do Caripi quanto as análises dos parâmetros físico-químicos.

Parâmetro	C1	C2	C3	C4	C5	Média	Valor de Referência
Temperatura (°C)	30,50	28,00	31,00	29,50	30,00	29,80	0 a 30
Condutividade ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	28,50	58,20	38,6	28,20	26,20	35,94	100
OD (mg L^{-1})	8,59	9,43	8,80	9,09	8,25	8,83	6,00
Ph	6,40	7,12	7,90	6,13	5,92	6,69	6,0 a 9,0
Turbidez (UNT)	11,5	7,61	8,00	27,00	5,25	11,87	40,00

FONTE: Laboratório Multi-Análises, 2013.

A temperatura variou entre 28 e 31°C, apresentando como média o valor de 29,80°C. Dessa forma, os valores foram considerados normais para corpos d'água superficiais, já que o limite encontra-se entre 0°C a 30°C (CESTEB, 2008).

As variações na temperatura podem exercer diferentes efeitos sobre a autodepuração da água, inicialmente, acelerando o metabolismo dos microrganismos aquáticos e, conseqüentemente, aumentando o consumo de oxigênio necessário à respiração aeróbica (ZUIN et al., 2009).

De maneira geral, a temperatura é um parâmetro muito importante, pois pode interferir em reações químicas e bioquímicas e alterar processos biológicos que ocorrem na água (MORAIS, 2011) e pode ser influenciada pela altitude, latitude, período do dia, estação do ano, taxa de fluxo e profundidade (ONOHARA et al., 2015).

Com relação aos valores obtidos para condutividade, a média equivaleu a 35,94 $\mu\text{S cm}^{-1}$, apresentando valor mínimo de 26,20 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (quinta coleta), e máximo de 58,20 $\mu\text{S cm}^{-1}$ (segunda coleta). A legislação em vigor não faz referência sobre o valor máximo permitido sobre o parâmetro condutividade, no entanto a CETESB (2008), orienta no sentido de que quando os valores forem superiores a 100 $\mu\text{S cm}^{-1}$ deve-se verificar outros fatores (esgoto doméstico e utilização do solo) que podem influenciar os resultados. Dessa maneira, percebe-se que quanto a esse parâmetro, durante o período de amostragem, a água apresentou valores que estão bem abaixo do limite estabelecido pela CETESB, não apresentando indícios de poluição.

Variando de acordo com as concentrações iônicas e valores de temperatura, a condutividade indica a quantidade de sais existentes na coluna d'água (CETESB, 2008). E, portanto, representa uma medida indireta da concentração de poluentes, em que quanto mais poluída estiver a água, maior será a condutividade em função do aumento de matéria mineral (MANARA & CLEMENTE, 2011).

Segundo ESTEVES (2003), valores da condutividade expressam diversos fenômenos complexos variando de acordo com a concentração iônica, correlacionando-se com nutrientes de fitoplânctons e macrófitas, ou ainda variando de acordo com a alcalinidade das águas. Tendo em vista, que à medida que novos íons são adicionados, a condutividade elétrica aumenta e altos valores podem indicar características corrosivas da água (CETESB, 2008; TRAFICANTE, 2011).

O oxigênio dissolvido apresentou valores variando entre 9,43 mg/L e 8,25 mg/L, estando esses de acordo com a Resolução 357/05 que institui que os valores de OD, em qualquer amostra, não devem ser inferiores a 6 mg/L (BRASIL, 2005). É

importante mencionar que a alta concentração de OD encontrados na água da praia do Caripi revela que a mesma não se encontra muito poluída. Visto que, uma água não poluída deve estar saturada de oxigênio (CONCEIÇÃO, 2011).

Vale ressaltar, que OD é um elemento de importância vital para os organismos aeróbios, sendo relevante parâmetro para controle dos níveis de poluição das águas, onde altas concentrações são indicadores da presença de vegetais fotossintéticos e baixos valores indicam a presença de matéria orgânica (provavelmente originada de esgotos) (OLIVEIRA & SILVA, 2014). Aguiar et al. (2014) notaram que maiores teores de OD podem ser encontrados no período chuvoso, em razão do aumento do índice pluviométrico que eleva a velocidade do fluxo da água e a oxigenação nos sistemas fluviais.

A média encontrada para o pH (6,69) mostrou que o mesmo encontra-se dentro do limite estabelecido pela Resolução 274/2000 do CONAMA, que estabelece que o pH das águas consideradas próprias para a balneabilidade deverá estar na faixa entre 6,0 e 9,0 (BRASIL, 2000). Sendo que, a grande maioria dos corpos d'água de rios, riachos e lagos apresenta variação de pH entre 6 e 8, podendo encontrar-se ambientes mais ácidos ou mais alcalinos (ESTEVES, 2003).

De modo geral o pH de águas doces se mantém em torno da neutralidade, pelo sistema natural de tamponamento baseado nas concentrações de carbonato e bicarbonato em solução provenientes do CO₂, em que o pH sofre um decréscimo em função da presença de organismos heterótrofos que consomem oxigênio e matéria orgânica, enriquecendo-a com gás carbônico, aumentando a acidez (BUCCI & OLIVEIRA, 2014). No entanto, apenas em uma das análises foi observado valor de pH inferior a 6,0, indicando, dessa forma, uma atividade fotossintética não muito intensa.

O valor máximo de turbidez registrado foi 27 UNT, e o mínimo de 5,25 UNT, sendo a média de 11,87 UNT, dessa forma, percebe-se que durante todo o período de amostragem a água da praia do Caripi esteve de acordo com o limite determinado pela legislação vigente quanto à balneabilidade. Visto que, de acordo com a Resolução do CONAMA nº 357/05, o valor máximo permitido é de até 100 UNT, para águas doces, classe 2, na qual está inserida as águas destinadas à balneabilidade.

A turbidez torna-se um relevante parâmetro no aspecto de águas recreacionais, sendo a transparência um dos fatores primordiais destacados pelos banhistas (MARTINS, 2012). Vale ressaltar, que a amostragem foi realizada no período de estiagem, tendo em vista que de acordo com Oliveira e Cunha (2014) a precipitação pluviométrica pode influenciar significativamente parâmetros físicos como a cor e a turbidez da água, em que os mesmos intensificam-se nos períodos chuvosos e se deteriorados tendem a comprometer as condições sanitárias do ambiente.

CONCLUSÃO

Este trabalho mostrou que, a água da praia do Caripi encontra-se adequada a prática de atividades recreativas de contato primário, sendo classificada como própria e excelente, segundo a Resolução 274/2000 do CONAMA, já que a maioria das amostras apresentam valores de *E. coli* inferiores a 200 UFC/100 mL. Conclui-se ainda, que este estudo com enfoque na contaminação microbiológica e parâmetros físico-químicos mostra a atual situação da praia que mesmo submetida pressões antrópicas, está apta a balneabilidade.

Observou-se que moradores e visitantes, estão satisfeitos com a qualidade da água, a considerando como regular e boa. No entanto, destacam a necessidade de ações preventivas para melhorar a qualidade da água, principalmente através da sensibilização dos banhistas, outros ainda destacam medidas por parte da administração pública. Visto que, trata-se de uma região que está em processo de urbanização, o que poderá acarretar em uma possível deterioração da qualidade da água, caso não sejam tomadas as providencias necessárias em relação a implantação dos serviços de saneamento.

Ademais, para tirar conclusões mais seguras sobre a balneabilidade da água da praia do Caripi são necessárias análises mais específicas que avaliem outros parâmetros indicadores de poluição, bem como a maior frequência na realização de estudos. É importante frisar que, também devem ser realizadas avaliações das condições parasitológicas e microbiológicas da areia da praia, para certificar que todo o espaço recreativo da praia encontre-se apto a atividades recreativas.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, C. P. O.; PELEJA, J. R. P.; SOUSA, K. N. S. Qualidade da água em microbacias hidrográficas com agricultura nos municípios de Santarém e Belterra, Pará. **Revista Árvore**, v.38, n.6, p.983-992, 2014.

ALMEIDA, J. F. A.; ALCÂNTARA NETO, C. P. Ocupação e uso das praias do Maçarico e das Corvinas (Salinópolis/pa): Subsídios à gestão ambiental. **Amazônia em Foco: Ciência e Tecnologia**, n.1, p.160-178, 2013.

APHA-AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods for examination of water and wastewater**. 20ª ed., Washington, D.C., 1998.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS - ABNT. NBR 9898/87: Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores, 1987.

BERG, C. H.; GUERCIO, M. J.; ULBRICHT, V. R. Indicadores de balneabilidade: a situação brasileira e as recomendações da World Health Organization. **International Journal of Knowledge Engineering and Management (IJKEM)**, v. 2, n. 3, p. 83-101, 2013.

BRASIL. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 274 de 29 de novembro de 2000. **Estabelece condições de balneabilidade das águas brasileiras**. Brasília, 2000. Disponível em:<www.mma.gov.br>. Acesso em: 21 ago. 2013.

CETESB – Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental. Secretaria do Meio Ambiente. Governo do Estado de São Paulo. **Significado ambiental e sanitário das variáveis de qualidade das águas e dos sedimentos e metodologias analíticas e de amostragem**. São Paulo: CETESB, 2008.

_____. CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. **Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes para seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de**

lançamento de efluentes e dá outras providências. Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama>>. Acesso em: 29 de out. de 2013.

BUCCI, M. H. S.; L. F. C. O. Índices de Qualidade da Água e de Estado Trófico na Represa Dr. João Penido (Juiz de Fora, MG). **Ambiente & Água**. v. 9 n.1, p.130-148. 2014.

CABRAL, E. R.; DIAS, J. S.; GOMES, S. C. Gestão Ambiental em Espaços de Lazer e Turismo: As Praias Urbanas da Amazônia Brasileira. **Rosa dos Ventos, Turismo e Hospitalidade**, v. 7, n. 2, 2015.

CASTRO, J. S. O.; RESQUE JÚNIOR, B. T. B.; PONTES, A. N.; MORALES, G. P. Potabilidade das águas subterrâneas para o consumo humano na área do polo industrial de Barcarena-Pará. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.19, p.2921-2934. 2014.

CONCEIÇÃO, J. M. C. **Biomonitoramento espacial e temporal da qualidade da água da bacia hidrográfica do rio Jucu**. 2011. 67f. Dissertação (Mestrado em Ecologia de Ecossistemas) – Centro Universitário Vila Velha. Vila Velha, 2011.

COSTA, N. B. R. Impactos sócio-ambientais do turismo em áreas litorâneas: um estudo de percepção ambiental nos balneários de praia de leste, Santa Teresinha e Ipanema- Paraná. **Revista Geografar**. v.6, n. 2, p.151-181. 2011.

ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. Rio de Janeiro: Interciências/FINEP, 575p, 2003.

FRANCENER, S. F.; ANDRADE, L. R.; MOREIRA, J. P. P.; NUNES, M. L. A.; GOMES, J. B.; SANTOS, L. R.; NASCIMENTO T. E. P. F.; PICCOLO, L.C.C.; RODRIGUES, E. A. D. M.; BIANQUI, W.; WEBLER, A. D.; BRUCHA, D. **Avaliação do índice de balneabilidade em uma área de lazer no município de Ji-Paraná-Rondônia**. In: XIX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. [S.l.: s.n., 2011]. Disponível em: <http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/09f44b3b03ec92d633a2db01293fad9b_b486c4a734897208064b86613140663d.pdf>. Acesso em: 29 ago. 2014.

FREITAS, H. B.; SILVA, C. T. S.; SILVA, F. J. F.; SILVA, K. F. N. L.; FERREIRA, L. C. C.; NOGUEIRA, J. L. S.; SANTOS, F. S. S. **Avaliação do Monitoramento das Águas Subterrâneas Usadas para Abastecimento Humano na Comunidade de Morrinhos, Aracati-Ceará**. In: XX Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: http://www.abrh.org.br/sgcv3/UserFiles/Sumarios/e2aa5f493922955ee6ea4fc58173ac29_54771066426a956842d2f844745ecc2f.pdf. Acesso em: 02 ago. 2014.

GOLTERMAN, H.L.; CLYMO, R.S.; OHNSTAD, M.A.M. **Methods for physical and chemical analysis of freshwaters**. London: Blackwell Scienc. Publishing, 1978. 214p.

HAZEU, M. Barcarena: trabalho e mobilidade numa fronteira amazônica globalizada. **Textos & Debates**, v. 1, n. 27, 2015.

LEITE, E. B; MOREIRA, K. C.; SANTOS, V. C. O lixo na praia de São Tomé-Salvador- Bahia. **Revista virtual**. v.4, n.1, p. 12-26, 2008.

MAGALHÃES JUNIOR, A. P. M & LOPES, F. W. A. Avaliação da qualidade das águas para recreação de contato primário na bacia do alto Rio das Velhas- MG. **Revista Brasileira de Geografia**. v.6, n. 11, p. 133-149. 2010.

MANARA, A & CLEMENTE, A. Qualidade d'água de microbacia urbana, córrego Lavapés na cidade de Mogi Mirim - SP. **Scientia Plena**, v.7, n.8. 2011.

MARTINS, L. K. L. A. **Contribuições para monitoramento de balneabilidade em águas doces no Brasil**. 2012. 157f. Dissertação (Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, Minas Gerais, 2012.

MEDEIROS, A. C. **Obtenção do IQA para avaliação da qualidade da água em rios dos municípios de Abaetetuba e Barcarena (PA)**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2012.

MORAIS, R. C.S. **Diagnóstico socioambiental do balneário Curva São Paulo, Teresina- PI**. 2011. 87f. Dissertação (Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2011.

ONOHARA, M. T.; FIGUEIREDO NETTO, A. P.; NASCIMENTO, A. R.; SILVA JUNIOR, W. F.; SILVA, R. C. C.; FINGER, A.; MORAIS, E. B. Avaliação de Características Física, Química e Microbiológica da Água na Microbacia do Córrego Gumitá, Cuiabá-MT. **Engineering and Science**, v. 3, n. 1, p. 73-84, 2015.

OLIVEIRA, L. N & SILVA, C. E. Qualidade da água do Rio Poti e suas implicações para atividade de lazer em Teresina-PI. **Revista Equador**, v.3, n.1, p. 128-147. 2014.

OLIVEIRA, B. S. S & CUNHA, A. C. Correlação entre qualidade da água e variabilidade da precipitação no sul do Estado do Amapá. **Ambiente & Água**. v. 9 n. 2 p.261-275. 2014.

PARÁ. **Inventário da oferta turística de Barcarena**. Secretaria do Estado de Turismo. Governo do Estado do Pará, 2011. Disponível em: <http://www.setur.pa.gov.br/sites/default/files/inventario_2011final.pdf>. Acesso em: 30 ago. 2014.

PEREIRA, S. F. P.; SILVA, C. S. E.; NOGUEIRA, D. P.; SANTOS, D. C.; MIRANDA, R. G.; SALES, R. D. S. Caracterização físico-química do rio Murucupi após vazamento de lama vermelha: área industrial de Barcarena-PA. **Proceedings of International Conference on Engineering and Technology Education**. v.11, p.446-450. 2010.

PEREIRA, S. D. F. P.; SILVA, C. S. E.; ROCHA, R. M.; MIRANDA, R. G.; OLIVEIRA, G. R.; GOMES, T. L. D. Impactos ambientais de elementos tóxicos em recurso hídrico do município de Barcarena-PA. **Proceedings of International Conference on Engineering and Technology Education**. v.11, p.461-465, 2010.

PEREIRA, S. D. F. P.; SILVA, C. S. E.; ROCHA, R. M.; SANTOS, D. C.; NOGUEIRA, D. P.; MIRANDA, R. G. Qualidade da água subterrânea consumida por três comunidades do município de Barcarena-PA. **Proceedings of International Conference on Engineering and Technology Education**. v.11, p.2-5, 2010.

PEREIRA, S. D. F. P.; MACIEL, A. E. S.; SANTOS, D. C.; MARES, E. K. L.; OLIVEIRA, G. R.; BITTENCOURT, J. A.; SILVA, J.O. Remoção de metais de águas superficiais usando carvão vegetal de açaí (*Euterpe oleracea* Mart). **Proceedings of International Conference on Engineering and Technology Education**, v. 13, p. 401-405, 2014.

SANTANA, A. C & FREITAS, D. A. F. Educação ambiental para a conscientização quanto ao uso da água. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**. ISSN 1517-1256, v.28, 2012.

SANTOS, F. P & SOUZA, L. B. Percepção da qualidade ambiental urbana no bairro Santa Cruz em Luís Eduardo Magalhães (BA). **Ateliê Geográfico**, v. 8, n. 2, p.168-197. 2014.

SANTOS, V. O. Análise físico-química da água do Rio Itapetininga-SP: comparação entre dois pontos. In: **Revista Eletrônica de Biologia**. ISSN 1983-7682, v.3, Itapetininga- SP, 2010.

SILVA, C. C.; SILVA, E. A.; TOLEDO, L. A.; LIMA, M. A. G.; MOREIRA, R.; CÂNDIDO, M. R.; RITÁ, F. S.; SANTOS, C. S. Análises do perfil bacteriológico das águas do Ribeirão das Antas, no município de Cambuí-MG, como indicador de saúde e impacto ambiental. **Revista Agrogeoambiental**, n.2, 2014.

SOUZA, R. R. Construção de Modelo Empírico para Monitoramento de Recursos Hídricos: rio do Sal/Sergipe. In... Anais do Seminário de Pesquisa FAP-SE. Departamento de Engenharia Química - Universidade Federal de Sergipe. Sergipe, 2003.

TRAFICANTE, D. P. **Estudos limnológicos de balneabilidade no parque natural municipal Cachoeira da Marta**: relação com possíveis fontes poluidoras. 2011. 77f. Dissertação (Aquicultura) – Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho. Jaboticabal, 2011.

VIANA, A. P. **A ictiofauna no monitoramento da qualidade ambiental em um distrito industrial do estuário amazônico**. 153 f. Tese (Doutorado em Ecologia Aquática e Pesca) – Universidade Federal do Pará, Belém, 2011.

VIEIRA, M. C.; RAMIRES, M.; BARRELLA, W. Deposição de detritos na praia de Santos e sua origem: proposta de aula prática para o ensino de ecologia de praias. **Unisanta BioScience**, v. 4, n. 5, p. 119-126, 2015.

ZUIN, V. G.; IORIATTI, M. C. S.; MATHEUS, C. E. Emprego de parâmetros físicos e químicos para a avaliação da qualidade de águas naturais: uma proposta para a educação química e ambiental na perspectiva CTSA. **Química Nova na Escola**. v. 31 n. 7, 2009.