

## IV-052 - ESTUDO DA BALNEABILIDADE DAS PRAIAS PARAENSES: CARIPI E ITUPANEMA

**Helene Santana Modesto Neves<sup>(1)</sup>**

Engenheira Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Saneamento Ambiental pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Coordenadora de Eng. Ambiental do IESAM

**Danielle Fonseca Matos<sup>(2)</sup>**

Engenheira Ambiental pelo Instituto de Estudos Superiores da Amazônia.

**Leonardo Araújo Neves<sup>(3)</sup>**

Engenheiro Sanitarista pela Universidade Federal do Pará. Mestre em Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Campina Grande (UFGC). Vice-Coordenador de Eng. Ambiental do IESAM

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rodovia Augusto Montenegro, 4900, Cond. Montenegro Boulevard, Alameda Uxi, 165 – Parque Verde - Belém - PA - CEP: 66635-110 - Brasil - Tel: (91) 3232-1106 - e-mail: [helinesm@yahoo.com.br](mailto:helinesm@yahoo.com.br)

### RESUMO

O presente estudo tem por objetivo avaliar os aspectos da balneabilidade das praias do Caripi e Itupanema classificadas como sendo águas superficiais, situadas no município de Barcarena-Pa. O Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) determina os critérios para a classificação das águas destinadas à recreação como próprias e impróprias. Esta classificação é determinada pela densidade bacteriológica de Coliformes totais e Escherichia coli, microorganismos de fácil identificação e normalmente presente nos intestinos de animais, cuja presença indica o grau de contaminação fecal da água. Para a avaliação da balneabilidade foram realizadas duas campanhas amostrais durante cinco semanas consecutivas nos anos de 2011 e 2013. Os valores determinados nas análises foram comparados com padrões pré-estabelecidos para obter as condições de balneabilidade. A técnica empregada para a análise de coliformes totais, termotolerantes e Escherichia coli foi por meio do sistema Colilert – 24 horas – Quanti-Tray na primeira amostragem em junho de 2011 e, na segunda, a técnica foi a de tubos múltiplos. O resultado das primeiras coletas revelou que a quantidade de microrganismos detectados nas análises na praia de Itupanema está consideravelmente acima do limite máximo permitido, e na praia do Caripi os valores estão abaixo dos valores estabelecidos pela Resolução nº 274 do CONAMA.

**PALAVRAS-CHAVE:** Balneabilidade, coliformes, águas superficiais.

### INTRODUÇÃO

A água é fundamental à subsistência e bem-estar do homem e dos ecossistemas da Terra por isso é considerada um recurso natural de grande valor econômico, ambiental e social. É um bem comum a toda a humanidade. Por vários períodos acreditou-se que a água era um recurso infinito e renovável, uma vez que parecia existir na Natureza com grande abundância (RIANÇO, 2005).

Com a má utilização a procura por este recurso cresceu o que se tornou uma preocupação geral, pela menor disponibilidade de água potável em todo o planeta. Isto é suficiente, para deixar o cidadão comum preocupado, mas ganha outra dimensão, se pensarmos que apenas 1% de toda a água da Terra está disponível para uso, pois a maior percentagem de água existente é salgada (97,5%) e outra parte encontra-se em locais inacessíveis (RIANÇO, 2005).

A utilização racional da água depende do uso que cada indivíduo pretende dar-lhe. Todo cidadão deve estar informado sobre a qualidade da água que utiliza, sendo a água pra consumo humano ou sendo pra fins recreativos ou terapêuticos.

Sabe-se hoje, que os diferentes usos da água, junto com o crescimento das cidades e a ineficiência de tratamento de águas residuais e de esgotos, têm resultado numa perda muito grande da sua qualidade. As

propriedades físicas, químicas, biológicas e estéticas da água estão sendo comprometidas, afetando a sua utilidade e a sustentabilidade dos ecossistemas aquáticos.

As águas destinadas à recreação de contato primário necessitam de tratamento para avaliar as condições sanitárias, já que existe uma possibilidade dos usuários ingerirem quantidades apreciáveis dessa água que por sua vez pode ou não estar contaminada.

Diversos fatores podem ocasionar a presença de esgotos na praia como, por exemplo, existência de córregos afluindo ao mar, afluência turística durante os períodos de alta temporada, fisiografia da praia, ocorrência de chuvas, condições de maré, disposição dos despejos domésticos gerados nas proximidades, dentre outros.

É importante conhecer a qualidade da água para garantir a preservação dos recursos hídricos e a proteção da saúde pública, pois as águas utilizadas para fins recreativos devem estar livres de contaminação fecal que podem conter organismos patogênicos responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica.

Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), Barcarena é um município brasileiro do estado do Pará, onde sua população está estimada em cerca de 100 mil habitantes, sendo o 12º mais populoso do estado. A cidade é banhada pelo rio Tocantins, localizando-se o polo industrial Albrás/Alunorte além de outras indústrias constituindo a base da economia local além do beneficiamento e exportação.

Além de ser uma região que atrai grandes projetos, a cidade é conhecida pelas belezas naturais de suas praias como a de Itupanema e Caripi. Itupanema está localizada na vila que dá nome à praia. O acesso é rodo-fluvial. Possui grande extensão e situa-se à margem da Baía do Marajó. Sua formação é em grande parte constituída de areia amarelada e rochedos. Apresenta arborização variada, com predominância de árvores frutíferas e a população sobrevive principalmente da pesca.

Também na Baía do Marajó, a praia do Caripi possui uma extensão de aproximadamente 3 km. Formada de areia branca e fina, sua vegetação é variada. As barracas dos comerciantes estão instaladas, bem às margens da praia, onde muitos deles residem no mesmo local.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de estudar a balneabilidade das praias do Caripi e Itupanema, através de análises bacteriológicas, classificando-as de acordo com a Resolução CONAMA nº 274/00. Ao final do estudo será feito um comparativo entre as duas praias informando aos usuários e moradores sobre a qualidade sanitária das águas e se podem ou não serem usadas para fins recreativos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DA PESQUISA

O município de Barcarena tem uma extensão de 1.316,2 Km<sup>2</sup> e pertence à meso e microrregião de Metropolitana de Belém, distante 25 km em linha reta. Barcarena encontra-se separado de Belém pelo rio Pará e pela ilha das Onças.

Estima-se que o município de Barcarena apresente atualmente uma população da ordem de 109.975 residentes (IBGE – Cidades, 2013), o que resultaria em uma densidade demográfica média de aproximadamente 76,21 habitantes/km<sup>2</sup> resultado de um processo de crescimento demográfico bastante expressivo. Este município é considerado um dos grandes pólos industriais e exportadores do Estado do Pará que em meados da década de 80 despontou com a instalação de vários projetos industriais como Albrás e Alunorte.

Estas empresas juntas são geradoras de mais de 2.300 empregos diretos, e não se pode deixar de levar em consideração o fato de que todas terceirizam serviços, tais como fornecimento de refeições, segurança, transporte, manutenção, e algumas empresas fornecem aos seus funcionários serviços de saúde, educação e lazer.

O município apresenta graves deficiências quanto à infraestrutura econômica de apoio à produção não apresentando dinamismo na produção e na inserção da atividade primária em um processo empresarial com agregação de valor.

A base econômica de subsistência da maioria dos moradores do município de Barcarena ainda gira em torno das atividades do setor primário, sendo que as principais atividades correspondem à produção de culturas de subsistência e o extrativismo animal e vegetal. A cultura extrativista dentro da atividade primária de maior importância para o setor primário é a coleta do açaí.

Caripi possui uma extensão de aproximadamente 3 km, localiza-se aproximadamente 17,9km do Município de Barcarena, banhada pelos rios Pará e Tocantins. Já Itupanema é banhada pelos mesmos rios e localiza-se a 18,8 km distante de Barcarena ambas situam-se às margens da Baía do Marajó.

As praias estudadas neste trabalho são muito utilizadas para as atividades de recreação e navegação.

a) Itupanema

A Vila de Itupanema está situada na região noroeste do município de Barcarena, à margem direita do rio Pará. Corresponde a um pequeno núcleo urbano, desempenhando função de área residencial de população ocupada em atividades agrícolas, pesca e pequeno comércio e apenas uma pequena parcela ocupada nas empresas prestadoras de serviço para a ALBRAS - Alumínio Brasileiro S/A.

A vila não apresenta infraestrutura de saneamento básico, como sistema de esgoto. A solução encontrada pelos moradores foi a de construir fossas, nos fundos dos lotes.

Dentre as principais carências citadas pela população destaca-se o saneamento básico como de fundamental importância. Em segundo lugar destacaram água potável como sendo também uma carência muito importante.



**Figura 1: Praia de Itupanema**

b) Caripi

A praia de Caripi situa-se na região noroeste do município de Barcarena distante 5,5 km da vila dos cabanos à margem direita do rio Pará. Podemos considerá-la uma pequena ocupação de famílias que se instalaram à beira mar e permanecem por lá até hoje.

O clima da região é equatorial super-úmido, as estações de inverno e verão não são bem definidas, sendo mais aconselhável considerar períodos chuvosos e menos chuvosos. A incidência de público é maior nos períodos menos chuvosos.



**Figura 2: Praia de Caripi**

### AMOSTRAGEM E COLETA DE DADOS

O trabalho foi realizado no período de Maio-Junho/2011 e Setembro-Outubro/2013. Nesse período foram realizadas duas amostragens, com cinco coletas sequenciais cada. A primeira amostragem ocorreu no período de 17 de maio de 2011 a 04 de junho de 2011; a segunda no período de 29 de setembro de 2013 a 28 de outubro de 2013. Este período de amostragem foi realizado nos dias e horários de maior concentração de banhistas.

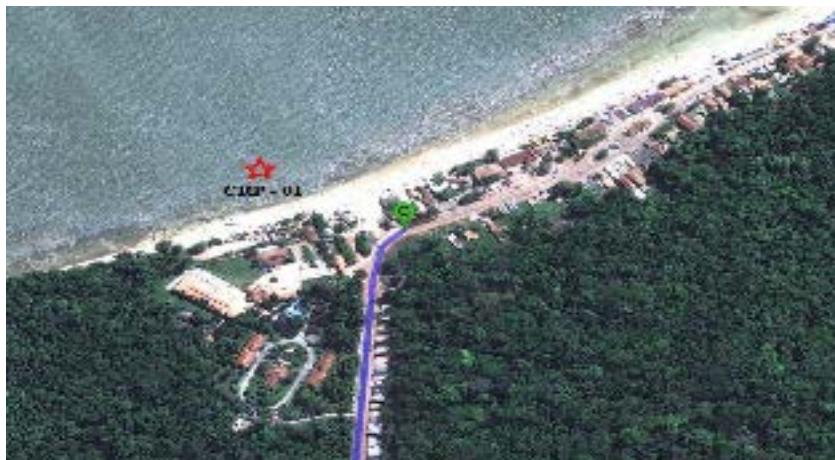
As amostras foram coletadas em um ponto pré-estabelecido para cada praia estudada, sendo consideradas as áreas mais frequentadas pelos banhistas conforme recomendado no Art.5º, parágrafo único, da Resolução CONAMA nº 274/00, como segue:

Ponto 1 (ITP 01): Praia de Itupanema – Em frente à orla.



**Figura 3: Ponto de amostragem da praia de Itupanema**

Ponto 2 (CRP 01): Praia do Caripi – Em frente ao Hotel Samaúma.



**Figura 4: Ponto de amostragem da praia do Caripi**

Nas primeiras cinco coletas, no período de maio à junho de 2011, foram utilizados frascos de polipropileno de 500 ml, previamente limpos com sabão neutro e água destilada, depois esterilizados em autoclave a 121°C por 15 minutos. Os frascos foram mergulhados na isóbata de 1,0 metro, contra corrente até que fossem completamente preenchidos com o líquido. As amostras foram acondicionadas em isopor com gelo e transportadas imediatamente para o Laboratório de Microbiologia Ambiental, Seção Meio Ambiente (SEMAM) do Instituto Evandro Chagas, na cidade de Belém-PA, para análises microbiológicas.

Na segunda etapa, que ocorreu nos meses de setembro a outubro de 2013, as amostras foram coletadas em sacos do tipo “whirl-park”, na isóbata de um metro, e acondicionadas em isopor com gelo até o Laboratório Multi Análises, localizado na cidade de Belém-PA, para realização das análises microbiológicas.

Nas tabelas 1, 2, 3 e 4 estão informações referentes às chuvas tendo como base dados do INMET, levando em consideração o período de 24 horas anterior à coleta das amostras. A intensidade de precipitação é classificada de acordo com a taxa de precipitação:

- Chuva leve: quando a taxa de precipitação é menor que 2,5 mililitros (0,098 in) por hora.
- Chuva moderada: quando a taxa de precipitação é de 2,5 mililitros (0,098 in) – 7,6 mililitros (0,30 in) ou 10 mililitros (0,39 in) por hora.
- Chuva pesada: quando a taxa de precipitação for superior a 7,6 mililitros (0,30 in) por hora ou entre 10 mililitros (0,39 in) e 50 mililitros (2,0 in) por hora.
- Chuva violenta: quando a taxa de precipitação for superior a 50 mililitros (2,0 in) por hora.

As condições de maré no momento da coleta foram baseadas em dados fornecidos pela Marinha do Brasil.

**Tabela 1: Informações sobre a coleta das amostras praia de Itupanema – ano 2011.**
**PRAIA DE ITUPANEMA = ITP**

<b>Ponto</b>	<b>Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Hora da coleta</b>	<b>Chuva (24h)</b>	<b>Maré</b>
<b>ITP - 03</b>	Em frente à orla	17/05/2011	09:30	Pesada	Enchente
<b>ITP - 03</b>	Em frente à orla	24/05/2011	10:15	Ausente	Vazante
<b>ITP - 03</b>	Em frente à orla	31/05/2011	09:15	Moderada	Enchente
<b>ITP - 03</b>	Em frente à orla	07/06/2011	16:13	Moderada	Vazante
<b>ITP - 03</b>	Em frente à orla	14/06/2011	15:15	Pesada	Enchente

Fonte: Dados da Rede do INMET

**Tabela 2: Informações sobre a coleta das amostras praia do Caripi – ano 2011.**
**PRAIA DE CARIPI = CRP**

<b>Ponto</b>	<b>Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Hora da coleta</b>	<b>Chuva (24h)</b>	<b>Maré</b>
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	17/05/2011	09:55	Pesada	Enchente
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	24/05/2011	10:00	Ausente	Vazante
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	31/05/2011	09:33	Moderada	Enchente
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	12/06/2011	16:20	Moderada	Vazante
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	19/06/2011	15:40	Pesada	Enchente

Fonte: Dados da Rede do INMET

**Tabela 3: Informações sobre a coleta das amostras praia de Itupanema – ano 2013.**
**PRAIA DE ITUPANEMA = ITP**

<b>Ponto</b>	<b>Descrição</b>	<b>Data</b>	<b>Hora da coleta</b>	<b>Chuva (24h)</b>	<b>Maré</b>
<b>ITP-03</b>	Em frente à orla	29/09/2013	12:15	Ausente	Vazante
<b>ITP-03</b>	Em frente à orla	06/10/2013	13:12	Ausente	Enchente
<b>ITP-03</b>	Em frente à orla	13/10/2013	16:30	Moderada	Enchente
<b>ITP-03</b>	Em frente à orla	20/10/2013	15:30	Ausente	Vazante
<b>ITP-03</b>	Em frente à orla	28/10/2013	15:45	Leve	Enchente

Fonte: Dados da Rede do INMET

**Tabela 4: Informações sobre a coleta das amostras praia de Caripi – ano 2013.**

**PRAIA DE CARIPI = CRP**

Ponto	Descrição	Data	Hora da coleta	Chuva (24h)	Maré
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	29/09/2013	17:20	Ausente	Vazante
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	06/10/2013	17:25	Ausente	Vazante
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	13/10/2013	16:18	Moderada	Vazante
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	20/10/2013	15:45	Ausente	Enchente
<b>CRP-01</b>	Em frente ao Hotel Samaúma	28/10/2013	16:00	Leve	Enchente

Fonte: Dados da Rede do INMET

**PARÂMETROS BIOLÓGICOS ANALISADOS**

Para avaliação das condições de balneabilidade das praias de Itupanema e Caripi foram realizadas análises de Coliformes Totais e Coliformes Termotolerantes, conforme Tabela 5.

**Tabela 5- Parâmetros microbiológicos e métodos de análises laboratoriais.**

PARÂMETRO	EQUIPAMENTO	MÉTODO	LABORATÓRIO
Coliformes Totais	Tubos de Ensaio	Tubos Múltiplos	Multi Analise
Coliformes Termotolerantes	Cartela Quanti Tray-2000	Colilert Quanti Tray-2000	Instituto Evandro Chagas

**RESULTADOS E DISCUSSÕES**

Nas tabelas 6 e 7 estão apresentados os resultados referentes às coletas realizadas na praia de Itupanema nos anos de 2011 e 2013.

De acordo com a Resolução CONAMA nº 274/00, no ensaio de coliforme total pelo menos 80% das amostras analisadas devem apresentar uma contagem de bactérias inferior a  $10^3$  NMP/100 ml de amostra, para que a balneabilidade da praia seja considerada satisfatória.

**Tabela 6: Resultados das análises em laboratório da praia de Itupanema - ano 2011**

Praia de Itupanema			
DATA	PONTO	C.total (NMP)	C.termot.(NMP)
17/05/2011	ITP-03	$\geq 1600$	$\geq 1600$
24/05/2011	ITP-03	$\geq 1600$	299
31/05/2011	ITP-03	448	52
12/06/2011	ITP-03	$\geq 1600$	1576
19/06/2011	ITP-03	$\geq 1600$	880

Fonte: Dados da pesquisa

**Tabela 7: Resultados das análises em laboratório da praia de Itupanema – ano 2013.**

<i>Praia de Itupanema</i>			
<i>DATA</i>	<i>PONTO</i>	<i>C. total (NMP)</i>	<i>C. termot. (NMP)</i>
29/09/2013	ITP-03	≥1600	≥1600
06/10/2013	ITP-03	500	500
13/10/2013	ITP-03	≥1600	350
20/10/2013	ITP-03	130	130
28/10/2013	ITP-03	90	90

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme os resultados obtidos na praia de Itupanema na primeira coleta (2011) observa-se a presença de coliformes totais em níveis acima do permitido pela Resolução CONAMA nº274/00, para condições próprias para banho, em 80% das amostras coletadas ao longo das cinco semanas.

Na segunda coleta (2013), conforme as análises de coliformes totais a praia ainda apresenta uma condição imprópria para banho, onde 40% das amostras mostram valores acima de  $10^3$  NMP/100 ml. Com isso, observa-se que não ocorreram melhorias na qualidade da água para fins de balneabilidade da praia de Itupanema ao longo desses dois anos.

Nestas coletas, observa-se que os maiores valores de coliformes encontram-se no período de maré vazante, pois nestas marés ocorre a concentração de poluentes devido a drenagem das águas dos córregos para o mar, levando maior quantidade de esgotos às praias, isso resulta numa maior concentração de bactérias tendenciando a um resultado não favorável à recreação de contato primário.

Outro fator são as chuvas, se sabe que elas podem influenciar a avaliação da balneabilidade, pois a poluição dos esgotos pode ser levada pelas chuvas até às praias e isto interfere nos resultados das análises. Como na região estudada existem períodos muito chuvosos pode-se concluir que seja normal nesta época do ano que os índices apontem vários pontos impróprios para banho. Essas chuvas também podem provocar o extravasamento de fossas sépticas, além de promover a “lavagem” das ruas e terrenos, carreando lixo e fezes de animais para as praias, lagos, rios e mares.

Os coliformes totais englobam cerca de 20 bactérias do aparelho gastrointestinal e também decorrentes da decomposição de matéria orgânica. Embora menos grave do que os coliformes fecais, presentes nas fezes, a presença de coliformes totais na água indica a existência de microorganismos causadores de doenças gastrointestinais, como diarreia, febre tifoide, cólera, leptospirose e hepatite (ABREU, 2010).

Com relação aos coliformes fecais, na primeira coleta (2011) os valores também apresentaram números elevados não permitindo condições próprias para banho. Já na segunda coleta (2013) os resultados mostram uma condição satisfatória de balneabilidade para esta praia, pois 80% das amostras analisadas apresentam valores abaixo de 800 coliformes fecais/100 ml.

Isto pode estar associado a fatores que dão origem à contaminação, que podem ser oriundos de correntes marítimas (condições de maré), ocorrências pluviométricas (chuvas), os esgotos urbanos eventualmente existentes e a quantidade de pessoas frequentando a praia no período das coletas de amostras.

A presença das bactérias do grupo coliforme nas amostras coletadas indica que o corpo d'água recebeu material fecal, possivelmente proveniente do lançamento de esgotos existentes próximo aos pontos estudados, indicando a presença de fezes e, consequentemente, a possibilidade da presença de organismos patogênicos. Nas tabelas 8 e 9 são mostrados os valores coletados para a praia do Caripi nos anos de 2011 e 2013.

**Tabela 8: Resultados das análises em laboratório da praia de Caripi – ano 2011**

<i>Praia de Caripi</i>			
<i>DATA</i>	<i>PONTO</i>	<i>C.total (NMP)</i>	<i>C.termot.(NMP)</i>
17/05/2011	CRP-01	1187	121
24/05/2011	CRP-01	906	201
31/05/2011	CRP-01	933	135
12/06/2011	CRP-01	5475	3873
19/06/2011	CRP-01	3076	1092

Fonte: Dados da pesquisa

**Tabela 9: Resultados das análises em laboratório da praia de Caripi – ano 2013.**

<i>Praia de Caripi</i>			
<i>DATA</i>	<i>PONTO</i>	<i>C. total (NMP)</i>	<i>C.termot. (NMP)</i>
29/09/2013	CRP-01	90	90
06/10/2013	CRP-01	300	70
13/10/2013	CRP-01	≥1600	900
20/10/2013	CRP-01	23	4.0
28/10/2013	CRP-01	130	90

Fonte: Dados da pesquisa

Conforme os resultados obtidos na praia do Caripi na primeira coleta (2011), as condições de balneabilidade são impróprias devido ao alto número de coliformes fecais e totais encontrados nas amostras analisadas, conforme padrões estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 274/00. Este fato pode estar associado ao período de chuvas na região durante as coletas, onde as mesmas acabam carreando materiais do solo que contribuem para esta poluição.

Outro fator que pode ter sido determinante para esses resultados de coliformes fora dos padrões pode ser o grande fluxo de banhistas na praia devido ser alta temporada em virtude das férias escolares.

Pôde se observar que no decorrer da área estudada muitas residências estão instaladas bem às margens da praia, onde os moradores despejam os dejetos domésticos de forma inadequada diretamente no curso d'água além de diversas fossas a céu aberto.

Em 2013 o cenário é diferente já que não houve registros de chuvas na região e provavelmente isso justifique o fato de a maioria dos resultados de coliformes totais estarem dentro dos padrões estabelecidos pelo CONAMA.

Com relação aos coliformes fecais, os resultados mostram uma condição excelente de balneabilidade para esta praia, pois 80% das amostras analisadas apresentam valores abaixo de 200 coliformes/100 ml, estando associado principalmente ao período de coleta realizado.

## CONCLUSÕES

No ano de 2011 Caripi e Itupanema foram classificadas como sendo impróprias para banho.

Em 2013, Itupanema não teve melhorias na qualidade da água para fins de balneabilidade continuando imprópria para banho.

A praia de Caripi, em 2013 apresentou resultados que mostram uma condição excelente de balneabilidade sendo classificada como própria para banho.

Em geral, os resultados das análises das praias mais “populares”, como é o caso de Caripi, revelam maior suscetibilidade à contaminação por coliformes fecais do que as mais “pacatas”, como Itupanema.

O lançamento de esgotos domiciliares é um dos diversos problemas encontrados no local de estudo, e isso contribui para a deterioração das condições de balneabilidade e, por conseguinte, da qualidade de vida nesses municípios.

Embora o esgoto provoque tantos problemas como a poluição, a contaminação bacteriana e o aparecimento de doenças, seu tratamento inexiste na maior parte dos municípios brasileiros, como é o caso do município de Barcarena, consequentemente interferindo na qualidade das águas das praias de Caripi e Itupanema.

Cabe chamar a atenção para que a população se conscientize a buscar mais informações sobre as condições de balneabilidade das praias antes de utilizá-las já que a população normalmente não utiliza estas informações, no momento da escolha da praia que irá utilizar.

Resta concluir quanto à necessidade de se realizar um maior trabalho de conscientização da população, para que esta utilize melhor as informações, como por exemplo, evitar o uso de praias susceptíveis à contaminação imediatamente após fortes chuvas, evitar a frequência em praias próximas aos pontos de lançamentos das galerias de águas pluviais e requerer ante as autoridades locais um adequado sistema de saneamento básico com sistema de drenagem de água e esgoto para que os dejetos não cheguem até as praias que são verdadeiros paraísos naturais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. CHISTOVÃO, D. A. **Balneabilidade e coliformes**: Padrões bacteriológicos: água: qualidade, padrões de potabilidade e poluição, São Paulo: CETESB, 1974, cap.51, p.118. Disponível em: <[www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br)>. Acesso em: 22 mar. 2011.
2. COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Praias 1996-2011**. Disponível em: [www.cetesb.sp.gov.br](http://www.cetesb.sp.gov.br). Acesso em: 22 mar. 2011.
3. COMPANHIA ESTADUAL DE ÁGUAS E ESGOTOS DO RIO DE JANEIRO – CEDAE. **COLILERT**: estudo sobre o uso de petrifilm como meio base para a atualização de membrana filtrante na análise da água.
4. IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia Estatística cidades**. Barcarena, Pará 2010. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/cidadesat](http://www.ibge.gov.br/cidadesat)>. Acesso em: 20 abr. 2011.
5. LIBÂNIO, M. **Fundamentos de qualidade e tratamento de água**. Campinas, SP: Editora Átomo, 2005.
6. MATO GROSSO. Secretaria de Estado e Meio Ambiente – SEMA. **Relatório de avaliação da balneabilidade das praias fluviais 2008 a 2010**. Cuiabá: SEMA, SMIA, 2010.
7. NAIME, Roberto. **Águas superficiais**: opiniões/artigos. Disponível em: <[www.mundomulher.com.br/crônicas](http://www.mundomulher.com.br/crônicas)>. Acesso em: 20 abr. 2011.
8. PHILLIP JUNIOR, A.; ROMERO, M. A; BRUNA, G. C. **Curso de gestão ambiental**. Barueri, SP: Manole, 2004. 1045p.
9. REBOUÇAS, A. C; BRAGA, B; TUNTISI, J. G. **Águas Doces no Brasil**: capital ecológico, uso e conservação. 2006.3. Ed. São Paulo: Escrituras editoras. 748p.