

## COMPARAÇÃO DOS PADRÕES DE BALNEABILIDADE DAS PRAIAS DE PALMAS, ESTADO DO TOCANTINS, NO PERÍODO 2007 a 2009.

Rafael Tagori de M.C. Martins<sup>1</sup>  
Cláudia da Silva Aguiar Rezende<sup>2</sup>

### RESUMO

O meio ambiente sofre as conseqüências do desenvolvimento de nossas sociedades, o que representa um fator de risco, devido às atividades humanas sem controle, os despejos de esgotos sem tratamento, vazamentos de produtos tóxicos e a disposição inadequada de resíduos sólidos que vêm causando uma degradação vertiginosa e uma dilapidação do capital natural. A qualidade das águas para recreação é conseqüência direta ou indireta das medidas de infraestrutura sanitária adotadas no país. O crescimento desordenado e rápido, comum nas jovens cidades, gera uma demanda crescente por obras de saneamento básico. As águas das praias de Palmas apresentaram valores baixos de coliformes totais e termotolerantes para o biênio considerado, indicando que estão próprias e excelentes para a recreação de contato primário, ou seja, em condições de balneabilidade, não sendo observados pontos de contaminação microbiológica que ultrapassem os limites estabelecidos pela legislação vigente.

Palavras Chave: balneabilidade, água, praias, coliformes, recreação.

### ABSTRACT

#### Comparison of standards of beaches of Palms bathing, Tocantins state, during 2007 to 2009

The environment suffers from development that represents a risk factor, due to human activities without control, sewage disposal, toxic spills and improper disposal of solid waste that is causing a precipitous degradation and a squandering of natural capital. The quality of water for recreation is a direct or indirect consequence of health infrastructure measures adapted in the country. The rapid and disorderly growth, common in young cities, creates a growing demand for basic sanitation projects. The waters of the Palmas city beaches presented low values of total and fecal coliforms for de biennium under consideration, indicating that oare maper in the category excellent for primary contact recreation, urthout points of microbiological contamination exceeding the limits set by legislation.

Key-words: water, recreation, coliforms, legislation.

### INTRODUÇÃO

O meio ambiente sofre as conseqüências do desenvolvimento de nossas sociedades, o que representa um fator de risco, devido às atividades humanas sem controle, os despejos de esgotos sem tratamento, vazamentos de produtos tóxicos e a disposição inadequada de resíduos sólidos que vêm causando uma degradação vertiginosa e uma dilapidação do capital natural.

De acordo com Pereira & Tocchetto (2008), as ações de saneamento são entendidas como instrumento para promoção da saúde, prevenção

e controle de doenças. Entretanto, a cobertura de serviços no que se refere ao esgotamento sanitário e de resíduos sólidos, bem como ao controle da qualidade da água para consumo humano, ainda é deficitário no Brasil.

A água destinada ao uso humano deve ser isenta de contaminantes químicos e biológicos, além de apresentar certos requisitos de ordem estética. Entre os contaminantes biológicos mais comuns são citados organismos patogênicos compreendendo bactérias, vírus, protozoários e helmintos, que veiculados pela água podem, através da sua ingestão, parasitar o organismo humano (Branco, 1974 *apud* Souza *et*

<sup>1</sup> Microbiologista do Instituto Federal do Tocantins – IFTO. E-mail: rtagori@ifto.edu.br

<sup>2</sup> Eng<sup>a</sup> Ambiental, MsC. Ciências de Eng. Ambiental – USP. Professora do Instituto federal do Tocantins – IFTO. E-mail: claudia@ifto.edu.br

al,1983).

A qualidade das águas para recreação é conseqüência direta ou indireta das medidas de infra-estrutura sanitária adotada no país. O crescimento desordenado e rápido, comum nas jovens cidades, gera uma demanda crescente por obras de saneamento básico.

Deste modo, a ocupação urbana tem implicações na saúde e na economia, à medida que a qualidade das águas das praias e cursos d'águas dessas localidades, prejudicada pelo inadequado ou inexistente sistema sanitário local, pode provocar doenças e prejudicar o turismo.

O aumento populacional influencia negativamente na qualidade das águas, pois incrementa o lançamento direto ou indireto de efluentes orgânicos e inorgânicos.

Nesse contexto, a população brasileira e, em especial a população tocantinense, se prepara para rediscutir a urgente necessidade de uma política pública para o saneamento. Políticas essas que garantam investimentos permanentes tanto para ampliação, quanto para aperfeiçoamento do sistema já implantado.

Balneabilidade é a medida das condições sanitárias das águas destinadas à recreação de contato primário. A balneabilidade das águas reflete a qualidade destas, destinadas ao uso de recreação, sendo este entendido, como contato direto e prolongado com a água (natação, mergulho, esportes aquáticos, etc.), onde a possibilidade de ingerir quantidades apreciáveis de água é elevada. Para sua avaliação são estabelecidos critérios objetivos pelas resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA/MAM) nº. 357/05 e nº. 274/05.

Estes critérios se baseiam em indicadores a serem monitorados e seus valores são confrontados com padrões pré-estabelecidos, para identificar condições de balneabilidade em um determinado local, inclusive para definir classes, orientando melhor os usuários.

Na Resolução CONAMA nº. 274 de 29 de novembro de 2000, o padrão de balneabilidade é determinado após análises microbiológicas para Coliformes Totais e Termotolerantes, nos dias e locais de maior afluência do público (Brasil, 2000).

De acordo com a classificação estabelecida pela resolução, as águas (doce, salobra ou salina) impróprias para banho são as que apresentam acima de 1.000 coliformes por 100 mL de água, em, no mínimo, duas de um total de cinco amostras analisadas, ou quando o valor obtido na última amostragem for superior a 2.500 coliformes

termotolerantes ou 2.000 *Escherichia coli*. A *E. coli* é considerada o principal indicador sanitário e está presente em grandes quantidades nas fezes humanas e de animais de sangue quente.

Quando da utilização de mais de um indicador biológico, as águas terão as suas condições avaliadas de acordo com o critério mais restritivo.

Sabe-se que as condições de balneabilidade das praias da cidade de Palmas (capital do estado do Tocantins) estão relacionadas com as condições sanitárias do município, isto determinado pela infra-estrutura de saneamento básico, pela população residente desta cidade, pelo afluxo de turistas bem como pelas condições climáticas.

Dessa forma, para melhor compreender as flutuações da qualidade das águas nas praias é importante correlacioná-la com os investimentos em saneamento básico, o crescimento populacional e o número populacional flutuante durante os períodos de tempo em que há incremento desse fator.

A constatação de valores elevados de coliformes termotolerantes indica contaminação fecal que poderá ocasionar riscos à saúde dos banhistas, sendo que, a gravidade do risco dependerá da saúde desta população, bem como de seu grau de imunidade.

Os corpos de águas contaminadas por esgotos domésticos ao atingirem as águas das praias podem expor os banhistas a diferentes agentes microbianos, entre os quais, bactérias, vírus e protozoários. As crianças, idosos ou pessoas com baixa resistência são as mais suscetíveis a desenvolver doenças ou infecções após o banho em águas contaminadas.

Do ponto de vista de saúde pública, é importante considerar não apenas a possibilidade da transmissão de doenças de veiculação hídrica aos banhistas (gastroenterite, hepatite A, cólera, febre tifóide, diarreia, entre outras), como também a ocorrência de organismos patogênicos oportunistas, responsáveis por dermatose e outras doenças não afetas ao trato intestinal (conjuntivite, otite e doenças das vias respiratórias).

As doenças relacionadas ao banho, em geral requerem tratamentos simples ou nenhum, respondendo rapidamente ao tratamento e não possuem efeitos de longo prazo na saúde das pessoas. A doença mais comum associada à água poluída por esgoto é gastroenterite. Esta doença ocorre numa grande variedade de formas e pode apresentar um ou mais dos seguintes sintomas: enjôo, vômito, dores de estômago, diarreia, dor de cabeça e febre. Outras doenças menos graves incluem infecções de

olhos, ouvidos, nariz e garganta. Em locais muito contaminados, os banhistas podem estar expostos a doenças mais graves, como disenteria, hepatite A, cólera e febre tifóide.

O objetivo deste trabalho foi comparar os boletins de avaliação de qualidade microbiológica (balneabilidade) das cinco principais áreas de recreação coletiva da cidade de Palmas, capital do estado do Tocantins, visando o monitoramento geral da qualidade das praias tornando públicos os resultados, para garantir o bem-estar e a saúde dos usuários.

## METODOLOGIA

O monitoramento foi realizado através de coletas semanais realizadas pelo órgão ambiental da cidade de Palmas (TO) aos domingos e as amostras foram na isóbata de 1 metro, que representa a seção do corpo d'água mais utilizado para a recreação. As condições de amostragem devem ser aquelas consideradas as mais críticas para a balneabilidade, preferencialmente no dia de maior frequência do público nas praias.

As amostras de água foram encaminhadas para análises microbiológicas para a determinação de coliformes termotolerantes através do método de fermentação dos Tubos Múltiplos. As análises foram realizadas no laboratório de Análises Físico-Químicas de Águas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, através de acordo firmado entre Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Meio Ambiente e Habitação e Instituto Federal do Tocantins. Os procedimentos de coleta, transporte e análise seguiram as recomendações preconizadas pelo Standard Methods (APHA, 1999)

O boletim elaborado pelo órgão ambiental municipal, informa a qualidade das águas, quanto à balneabilidade, que pode ser enquadrada nas categorias PRÓPRIA com suas três subcategorias (EXCELENTE, MUITO BOA ou SATISFATÓRIA) ou IMPRÓPRIA para recreação de contato primário.

Foram analisados e comparados boletins

emitidos pelos órgãos competentes para os anos de 2007, 2008 e 2009 durante os meses que compreendem alta temporada (junho e julho) nos quais há um grande fluxo de banhistas para os pontos considerados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O programa de Balneabilidade abrange 05 pontos diferentes de coleta de amostras, sendo eles os seguintes: Praia da Prata; Praia da Graciosa; Praia das Arnos; Praia do Caju e Praia dos Buritis.

Para os cinco pontos de amostragem foram elaboradas tabelas de dados, contendo as concentrações em NMP por 100 mL de água para o coliforme termotolerante. Os dados foram disponibilizados pela Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Meio Ambiente e Habitação (SEDUMAH) para o período de 2007 a 2009 (Tabelas 1, 2 e 3).

Os micro-organismos do grupo coliforme têm sido indicadores úteis para medir a ocorrência e grau de poluição fecal em águas há algum tempo. Durante este tempo, acumulou-se grande número de dados que permitem avaliação da sensibilidade e especificidade de tal indicador bacteriano da presença de poluição de origem fecal.

Por outro lado, segundo Branco (1974 *apud* Souza *et al*, 1983), os coliformes termotolerantes considerados um subgrupo do grupo coliforme, dão uma correlação direta da poluição por fezes de animais de sangue quente. A principal característica bioquímica usada para identificar este tipo de coliforme, é a sua capacidade de fermentar a lactose, com produção de gás, na temperatura de 44,5°C.

Os ensaios para coliformes termotolerantes verificam a presença e o número de bactérias de origem fecal na amostra de água da praia. Coliformes termotolerantes são abundantes nas fezes humanas e de animais endotérmicos, tendo, somente, sido encontrada em esgotos, efluentes, águas naturais e solos que tenham recebido ou ainda recebam contaminação fecal.

Ressalte-se que dentre os microorganismos

**Tabela 1.** Concentrações de coliformes termotolerantes por 100 mL/ano 2007, em amostras de água das praias de Palmas, Tocantins.

Data	Semana	Buritis	Caju	Prata	Graciosa	Arnos
06/07	1° Sem.	>1	>1	>1	>1	>1
13/07	2° Sem	>1	>1	>1	>1	>1
24/07	3° Sem	>1	>1	>13	>10	>17
31/07	4° Sem	>1	>1	>17	>1	>26

**Tabela 2.** Concentrações de coliformes termotolerantes por 100 mL/ano 2008, em amostras de água das praias de Palmas, Tocantins.

Data	Semana	Buritis	Caju	Prata	Graciosa	Arnos
29/06	1° Sem.	24,9	2,0	72,3	26,2	12,2
06/07	2° Sem	40,0	183,0	55,0	20,0	426,0
13/07	3° Sem	1413,6	19,7	1299,7	51,2	1613,4
20/07	4° Sem	0,0	20,3	18,1	23,8	0,0

**Tabela 2.** Concentrações de coliformes termotolerantes por 100 mL/ano 2009, em amostras de água das praias de Palmas, Tocantins.

Data	Semana	Buritis	Caju	Prata	Graciosa	Arnos
26/06	1° Sem.	25,2	2,0	71,3	24,5	12,2
09/07	2° Sem	40,0	185,7	52,0	20,0	420,0
11/07	3° Sem	1400,0	15,7	1200,0	50,0	1608,4
18/07	4° Sem	0,8	19,0	18,0	22,8	0,9

que compõem o grupo dos coliformes, este tipo é o único que, seguramente, provém de fezes humanas ou de animais de sangue quente, pois, apresenta como habitat natural o trato intestinal humano ou animal.

Essa bactéria pode compreender 95% dos coliformes presentes no intestino. Portanto, sendo considerada como a clássica indicadora da possível presença de patógenos entéricos nas águas.

De acordo com HAWNEN *et al* (1999), a constatação de valores elevados de coliformes fecais nas águas das praias indica a contaminação fecal, que pode colocar em risco a saúde dos usuários, sendo que a gravidade do risco depende da saúde da população geradora da contaminação, da poluição e do grau de imunidade dos banhistas.

A Prefeitura Municipal de Palmas, através da Secretaria de Desenvolvimento Urbano, Meio Ambiente e Habitação (SEDUMAH) executa anualmente, no período de alta temporada (junho), período de maior procura dos corpos d'águas para banho e recreação. A atividade consiste em monitorar a balneabilidade das praias de Palmas através de coletas semanais de águas das praias para análises, nos dias de maior movimento de veranistas.

Semanalmente, para o lapso temporal considerado (o período 2007/2009) foram divulgadas as condições de balneabilidade das praias da cidade por variados meios de comunicação que orientaram a população sobre as condições de qualidade da água para recreação.

A divulgação dos resultados das análises, no início do veraneio tocantinense evidenciou bons

resultados da qualidade em balneários analisados, classificando todas as praias como **PRÓPRIAS PARA O BANHO**.

Todavia, faz-se digno de nota algumas situações de comprometimento de qualidade, como em alguns pontos das Praias mais requisitadas pelos banhistas (Prata e Arnos). Alguns resultados negativos foram detectados, apontando-se como causas possíveis:

A provável ligação de esgoto sanitário à rede pluvial, fazendo com que o esgoto ao invés de ser encaminhado ao tratamento seja despejado *in natura* no meio ambiente;

A ausência de unidades de tratamento, ou mesmo dificuldades operacionais nas unidades implantadas;

A cobertura insuficiente de redes de esgoto.

Ainda que a balneabilidade de todos os pontos considerados esteja em acordo com as normas legais, tais problemas necessitam enfrentamento direto, pois o esgoto lançado a céu aberto irá comprometer o solo, as águas subterrâneas, e atingirá de modo inevitável as águas superficiais.

Os investimentos para despoluição são sempre maiores que os necessários para a implantação de tratamentos preventivos, que garantirão a qualidade do meio ambiente reduzindo os riscos à saúde pública, o comprometimento ambiental, os reflexos negativos à economia e à imagem da cidade de Palmas.

Para garantir a saúde ambiental do ambiente hídrico e dos ecossistemas aquáticos a comunidade juntamente com os setores competentes, necessita

abandonar a visão reativa, ou seja, apenas enfrentar o problema quando ele se evidencia em todos os verões. Faz-se necessária a implantação de estratégias ambientais preventivas, que busquem soluções integradas para resíduos sólidos, esgotos e água, garantindo não só a qualidade ambiental, mas, sobretudo, a sustentabilidade dos recursos naturais e do meio ambiente.

### CONCLUSÃO

As águas das praias de Palmas apresentaram baixos valores de coliformes totais e termotolerantes, indicando a excelência para a recreação de contato primário, ou seja, balneabilidade, não sendo observado pontos de contaminação microbiológica que ultrapassem os limites estabelecidos pela legislação vigente.

Destaca-se a importância da população ser conscientizada e estimulada a buscar informações sobre as condições de balneabilidade das praias, antes de utilizá-las. Apesar de haver um controle periódico da qualidade do reservatório do Lago de Palmas pela empresa concessionária através dos órgãos governamentais competentes, a população normalmente não utiliza estas informações, no momento da escolha

da praia que irá utilizar na recreação.

### REFERÊNCIAS

CARVALHO, B. *Ecologia Aplicada ao Saneamento Ambiental*. Rio de Janeiro: ABES 1998. 368 p. 1998

CETESB. Companhia de Tratamento de Águas e Esgotos. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em 05/01/2010. 2004

FEPAM. Disponível em <http://www.fepam.rs.gov.br>. Acesso em 10/01/2010. 2004.

HAWNEN, P.; LOVINS A.; LOVINS L. H. *Capitalismo Natural - Criando a Próxima Revolução Industrial*. São Paulo: Editora Cultrix, 358 p. 1999.

PEREIRA LC; TOCCHETTO MRL. Balneabilidade e Riscos à Saúde Humana e Ambiental. Disponível em <http://www.cetesb.sp.gov.br>. Acesso em 05/jan./2010.

SOUZA, L.C. IARIA, S. T. PAIM, G.V. MAGALHÃES LOPES, C.A. BACTÉRIAS COLIFORMES TOTAIS E COLIFORMES DE ORIGEM FECAL EM ÁGUAS USADAS NA DESSEDENTAÇÃO DE ANIMAIS. *Revista Saúde Pública*, 17: 122-22 São Paulo – SP. 1983.

Recebido em: 30/06/2010

Aceito em: 23/07/2010