



I Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Conferência sobre Recursos
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro
26 a 28 de Setembro de 2007
Sobral - CE

QUALIDADE DAS ÁGUAS DA BARRAGEM DAS PEDRINHAS QUANTO À BALNEABILIDADE, LIMOEIRO DO NORTE – CE – BRASIL

GOMES, E. O.¹; OLIVEIRA FILHO, R. L. DE² & ROLIM, H. O. DE³.

¹Graduanda em Tecnologia de Recursos Hídricos – Saneamento Ambiental, pela Faculdade de Tecnologia CENTEC – Limoeiro do Norte. Bolsista de Iniciação Científica pelo ICT / FUNCAP. Residente à Rua Gerardo Pereira de Melo, n°. 673, Bairro Juazeiro, Jaguaruana – CE. Fone: 88 3418 1702. Email: emilia_centec@yahoo.com.br

²Graduando em Tecnologia de Recursos Hídricos – Saneamento Ambiental, pela Faculdade de Tecnologia CENTEC – Limoeiro do Norte. Bolsista de Iniciação Científica pelo ICT / FUNCAP. Residente à Rua Emília Chaves, n°. 4209, Bairro Centro, Tabuleiro do Norte – CE. Fone: (88) 3424 1652. Email: romildofilhotecnologo@yahoo.com.br

³Mestre em Desenvolvimento e Meio Ambiente pela UFPB, professora do Curso Superior de Tecnologia em Saneamento Ambiental da Faculdade de Tecnologia CENTEC. Residente à Rua Camilo Brasiliense, n°. 833, Centro, Limoeiro do Norte – CE. Fone: 88 9964 5183 Fax: 88 3432 6901 Email: www.hosineiderolim@yahoo.com.br

RESUMO: Águas recreacionais são águas doces, salobras e salinas destinadas à recreação de contato primário, sendo este entendido como um contato direto e prolongado com a água, que estando contaminada, pode representar um importante veículo de transmissão de doenças. O estudo foi realizado na Barragem das Pedrinhas em Limoeiro do Norte, onde foram coletadas amostras semanais em três pontos durante período de junho a outubro de 2006, com o objetivo de avaliar a qualidade microbiológica das águas da barragem e enquadrá-las de acordo com Resolução CONAMA 274/2000 como sendo próprias ou impróprias para fins de balneabilidade. Analisados os parâmetros de coliformes totais e fecais, na primeira série de amostragem, dois pontos apresentaram valores microbiológicos acima do permitido, enquadrando-se como sendo Impróprias para a recreação. No segundo período de amostragem, os valores apresentaram-se mais baixos, provavelmente em função do aumento da vazão do rio e da proliferação de aguapés no local. Porém, um dos pontos ainda revelou concentrações superiores de coliformes, o que classifica as águas como impróprias para balneabilidade, não sendo, portanto, indicada para este fim.

Palavras chave: Balneabilidade, coliformes termotolerantes e contaminação.

WATER QUALITY OF THE PEDRINHAS DAM RELATED TO BATHING, LIMOEIRO DO NORTE - CE - BRAZIL.

ABSTRACT: Recreational waters are fresh, brackish and saline waters destined to the recreation of primary contact, being this understood as a direct contact and prolonged with the water, which being contaminated, can represent an important vehicle of transmission of illnesses. The study was carried out in the Pedrinhas dam in the city of Limoeiro do Norte, where had been collected weekly samples in three points during the period of June to October of 2006, with the objective to evaluate the microbiological quality of waters of the dam and to compare them with the CONAMA Resolution 274/2000 in accordance



with as being “Proper” or “Improper” for bathing ends. Analyzed the parameters of total and fecal coliformes, in the first series of sampling, two samples presented microbiological values above of the allowed one, being fit as being “Improper” for the recreation. As the second period of sampling, the values had been presented lower, probably in function of the increase of the outflow of the river and the proliferation of aquatic plants in the place. However, one of the points still showed superior concentrations of coliformes, what it classifies waters as “improper” for bathing, not being therefore, indicated for this end.

Key-words: Bathing, coliformes termotolerantes, contamination.

INTRODUÇÃO

Os ecossistemas aquáticos possuem funções ambientais de indiscutível valor, neles, os nutrientes são reciclados, a água é purificada, as enchentes são atenuadas, os fluxos das águas são conservados e ampliados, os lençóis freáticos são recarregados e, sobretudo, constituem fonte de abastecimento de água para a vida vegetal, animal e humana. Porém, o crescimento populacional, em conjunto com o intenso desenvolvimento industrial, comercial e residencial, resultou na poluição dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos (Soares, 1999). Além da urbanização que polui os recursos hídricos com lançamentos de despejos líquidos e sólidos de origens diversas, a agropecuária também exerce um impacto, com a destruição da vegetação original, provocando problemas ambientais como erosão, salinização, assoreamento dos corpos d’água e contaminação com produtos químicos e nutrientes.

No Brasil, a ocorrência de doenças de veiculação hídrica é ampla, principalmente nas áreas onde o fornecimento de água e o tratamento de esgoto são precários (Braga et al, 2005). Nestas condições, a presença de patógenos entéricos humanos nessas águas assume grande importância em termos de saúde pública, uma vez que estes agentes são excretados nas fezes pelos indivíduos infectados e são efetivamente disseminados através de águas contaminadas, podendo transmitir diferentes agentes infecciosos (microrganismos, tais como vírus, bactérias, protozoários e helmintos) para grande parte da população.

A bacia do Jaguaribe drena uma área de 72.645 km², correspondente a 50% do estado do Ceará. O Baixo Jaguaribe drena uma área 8.893 km², que significa 15,49% da área da bacia distribuída entre nove municípios e ao longo do seu percurso, observa-se diversos tipos de degradação de origem antrópica e o lançamento de esgotos domésticos “in natura” (Garjulli et al. 2001).

A cidade de Limoeiro do Norte está situada em uma ilha que os rios Jaguaribe e Banabuiú alargam-se em várzeas e tem suas águas represadas pela Barragem das Pedrinhas que forma uma longa “praia” com águas correntes perenizadas. Ressaltou-se este ponto por ser um lugar de grande importância tanto para o SAAE (Serviço Autônomo de Água e Esgoto) como para o próprio município, pois é dali que sai toda a água para o abastecimento da cidade, para o Projeto

de Irrigação Jaguaribe – Apodi e também é o principal atrativo turístico da cidade onde é grande o número de banhistas para a prática de esportes náuticos como a canoagem, natação, pesca, etc.

Com o objetivo de avaliar a qualidade das águas da Barragem das Pedrinhas, quanto à balneabilidade e considerando-se as diversas variáveis intervenientes e sua relação com a possibilidade de riscos à saúde dos frequentadores, este conhecimento é essencial para que possam ser desenvolvidos métodos de controle e eliminação, além de indicar o risco por microrganismos patogênicos presentes no corpo aquático.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Barragem das Pedrinhas, a qual fica localizada a leste da cidade de Limoeiro do Norte, no sopé da Chapada do Apodi, distante da cidade 8 km. A partir de visitas de campo observou-se como funcionava o fluxo de banhistas na Barragem, ficando decidido após as observações que os pontos seria um à montante da Barragem (400 m), outro na própria Barragem e o último a jusante da barragem (200 m).

A coleta de amostras iniciou-se em junho de 2006 com periodicidade de cinco semanas consecutivas, seguindo as recomendações da Resolução CONAMA nº. 274/2000 que classifica as águas quanto a balneabilidade.

Para atender os objetivos da pesquisa foram realizadas no Laboratório de Análises de Água e Efluentes da FATEC – Limoeiro do Norte, as análises de pH, ortofosfato, amônia, nitrato e coliformes fecais. Todas as análises seguiram metodologia recomendada pelo APHA, 1998.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises realizadas no primeiro período de amostragem que foi de junho a julho de 2006, obteve-se resultados de porcentagem satisfatória nos pontos à montante da Barragem (672 NMP 100ml⁻¹), e na Barragem (721,48 NMP 100ml⁻¹), ou seja, as águas encontravam-se satisfatórias para a recreação de contato primário, apresentando resultados menores que 800 *Escherichia Coli* por 100 ml de água, enquadrando-a de acordo com a Resolução CONAMA nº. 274/2000, como sendo PRÓPRIA para a categoria de Balneabilidade.

Já o ponto à jusante da Barragem apresentou resultados de porcentagem de 1314,56 NMP/100ml, sendo enquadrado como IMPRÓPRIO para a balneabilidade, por ter concentrações de *Escherichia Coli* maiores que 1000 por 100 mL de água.

Como se pode observar no Figura 01, na primeira amostragem houve um aumento sucessivo na concentração de Coliformes Fecais, fato este atribuído aos diversos lançamentos de

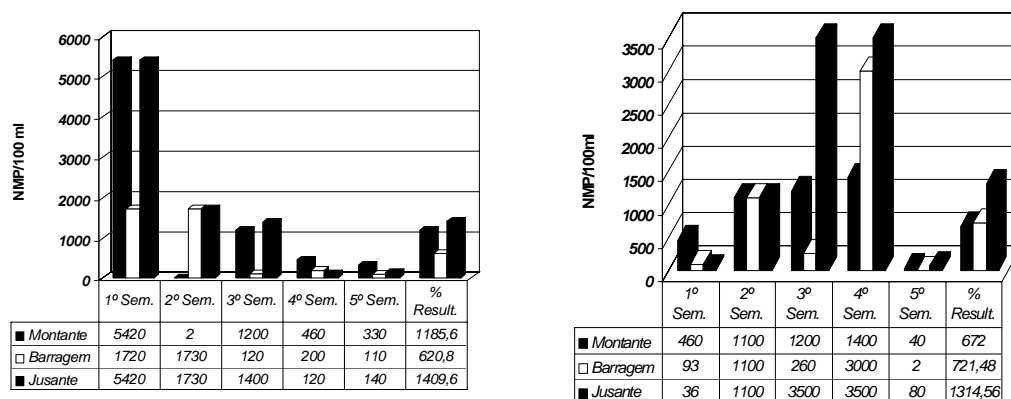


Figura 1. Distribuição espacial da concentração de Coliformes fecais nos pontos de amostragem da Barragem das Pedrinhas no período de junho a julho e de agosto a setembro de 2006.

efluentes líquidos no leito do Rio Jaguaribe e também ao carreamento de matéria orgânica para o rio causado pelas chuvas. Na quinta semana observa-se um decréscimo na concentração de Coliformes termotolerantes, atribuído a grande proliferação de aguapés (*Eichornia crassipes*) à montante da Barragem das Pedrinhas.

Segundo Bavaresco *et al.* (1996), os aguapés têm sido bastante utilizados na remoção de metais pesados, nutrientes, algas, sólidos em suspensão, coliformes, turbidez e DBO.

Na segunda amostragem realizada no período de agosto a setembro de 2006 as águas apresentaram resultados diferenciados no comportamento dos recursos hídricos, observando-se um decréscimo bastante considerável no decorrer das semanas.

As águas no ponto à montante, que anteriormente encontravam-se satisfatórias, nesta segunda amostragem encontravam-se impróprias para recreação de contato primário. O ponto à jusante continuou com as águas impróprias, enquanto que o ponto da Barragem manteve seu comportamento apresentando águas satisfatórias para banho.

O declínio da concentração de *Escherichia coli* na segunda amostragem pode estar relacionado ao aumento da vazão do Rio Jaguaribe neste caso provocado pela liberação de águas no Açude Castanhão, sendo a mesma controlada pela Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos do Estado do Ceará – COGERH-CE de acordo com o estabelecido pelo Comitê de Bacias do Baixo Jaguaribe, bem como pela constante proliferação de aguapés no trecho estudado.

CONCLUSÕES

Considerando os elevados valores de Coliformes Termotolerantes as águas da Barragem das Pedrinhas encontram-se impróprias à recreação de contato primário, não sendo, portanto indicadas para este tipo de atividade.

Durante o período de monitoramento foi observada a grande flutuação da colimetria, destacando-se, porém o ponto de jusante, com os valores mais elevados ($1,31$ a $1,40 \times 10^3$ NMP 100ml^{-1}), o que pode ser atribuído à menor vazão, maior revolvimento do fundo e influência da ação antrópica na área (balneário).

Os aguapés presentes na Barragem das Pedrinhas indicam a elevada concentração de nutrientes no rio, devido o aporte de águas de chuva e lançamento de esgotos à montante do Rio Jaguaribe, desta forma colaborando para a sua alta propagação. Os mesmos realizam uma remoção não só de nutrientes como também de coliformes termotolerantes.

Recomenda-se a realização de outros estudos que possam avaliar a presença de outros microrganismos patogênicos, helmintos, vírus etc. que podem afetar a saúde pública, bem como ações de controle das fontes poluidoras através da implantação de sistemas de esgotamento sanitário (individual ou coletivo) e/ou manutenção dos sistemas já implantados nas comunidades à montante da Barragem para que a qualidade das águas seja recuperada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Microbiological Examination of Water. In: **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 19th ed. Washington. APWA, AWWA, WPFC, 1995
- BRAGA, Benedito et al. **Introdução à Engenharia Ambiental**. 2º ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2005. 318p.
- BRASIL, Conselho Nacional de Meio Ambiente – CONAMA. **Resolução CONAMA Nº. 274 de 29 de novembro de 2000**. CONAMA, 2000.
- BAVARESCO, A. S. L.; COSTA, R. H. R.; PEDOMO, C. C. **Lagoas de aguapés em sistemas de tratamento de dejetos suínos**. In: CONGRESO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL: tratamiento de aguas residuales, 25., 1996, México. México: AIDIS, 1996. p. 41-47.
- GARJULLI, R.; OLIVEIRA, J.L.F.; ALVAREZ, U.P.; BEZERRA, H.E.R. **Proposta metodológica para a organização de usuários de água: a experiência do Ceará**. Disponível em: <http://www.cogerh.com.br/gestao/metodologia.html>. Acesso em: 11 abr. 2005.
- SOARES, J. B. **Água: microbiologia e tratamento**. Fortaleza: EFC, 1999. 206p.