



II Workshop Internacional de Inovações  
Tecnológicas na Irrigação

&  
I Simpósio Brasileiro sobre o uso  
Múltiplo da Água

10 a 13 de junho de 2008

Fortaleza - CE

## **AValiação da Qualidade da Água PARA CONSUMO HUMANO EM QUIXERAMOBIM –CE<sup>1</sup>**

**Rosimeire de Almeida Lima<sup>2</sup>, João Vianey Fernandes Pimentel<sup>3</sup>, Francisco Jardel Rodrigues da Paixão<sup>4</sup>, Leila Lúcia Rodrigues da Paixão<sup>5</sup>, Valter Menezes Barbosa Filho<sup>6</sup>**

<sup>1</sup> Parte do TCC de especialização da primeira e quarta autoras, apresentado à Universidade Regional do Cariri-URCA no curso de especialização em Biologia e Química (2006).

<sup>2</sup> Tecnóloga em Recursos Hídricos/Saneamento, SAAE, Quixeramobim, CE.

<sup>3</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola (bolsista do CNPq), UAEAg/UFCG, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, CEP: 58.109-970 Campina Grande, PB.

<sup>4</sup> Doutorando em Engenharia Agrícola (bolsista do CNPq), UAEAg/UFCG, Campina Grande, PB, fone: (88)88017069, e-mail: [vianeypim2005@yahoo.com.br](mailto:vianeypim2005@yahoo.com.br)

<sup>5</sup> Professora especialista em Biologia e Química, Escola de E.F.M. Assis Bezerra, Quixeramobim, CE. <sup>6</sup> Professor Ms, URCA, Crato, CE.

**RESUMO:** O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água para abastecimento da área urbana no município de Quixeramobim-CE, cujo serviço é administrado pela concessionária: Sistema Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). Foi estudada a qualidade da água tratada através das análises físico-químicas e bacteriológicas no período de quatro de janeiro a três de fevereiro de 2006, foram realizadas quarenta e cinco coletas de água tratada em vários pontos amostrais, na saída da Estação de Tratamento de Água (ETA) como também nos pontos de rede de distribuição ao consumidor. As amostras de água foram conservadas e remetidas ao laboratório da ETA localizado nas dependências do SAAE. Os parâmetros analíticos estudados e analisados como turbidez, cor, pH, flúor, cloro residual e o bacteriológico apresentaram valores satisfatórios demonstrando a adequação dos serviços, do SAAE na sede do município de Quixeramobim - CE, cumprindo as exigências da Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde (MS).

**Palavras-chave:** estudo de águas, análises bacteriológicas, qualidade da água

## **ASSESSMENT THE QUALITY OF THE WATER FOR HUMAN CONSUMPTION IN THE QUIXERAMOBIM-CE**

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the quality of the water for provisioning of the urban area in the municipal district of Quixeramobim - CE, this service is administered by the concessionary: Autonomous System of Water and Sewer (SAAE). It was studied the quality of the treated water through you analyzes them physical-chemistries and bacteriological in the period of January four to February three, 2006, forty five collections of treated water were accomplished in several points amostrais, in the exit of the Station of Treatment of Water (ETA) as well as in the points of distribution net to the consumer. The samples of water were conserved and sent to the laboratory of located ETA in the dependences

of SAAE. The studied analytic parameters and analyzed as turbidez, color, pH, flúor, residual chlorine and the bacteriological presented satisfactory values demonstrating the adaptation of the services, of SAAE in the headquarters of the municipal district of Quixeramobim - CE, accomplishing the demands of the Entrance nº 518/2004 of ministry of Health (BAD).

**Keywords:** waters study, bacteriological analyzes, water quality

## INTRODUÇÃO:

A implantação ou melhoria dos serviços de abastecimento de água traz como resultado uma rápida e sensível melhoria na saúde e nas condições de vida de uma comunidade, constituindo-se no investimento em benefício da saúde pública (MS: FNS, 1999).

O Município de Quixeramobim - CE é abastecido pela água da Barragem do rio Quixeramobim, construída em 1958 com uma capacidade de 54 milhões de metros cúbicos ( $m^3$ ) sendo monitorada pela Companhia de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (COGERH, 1998). Este manancial é considerado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA, 2005), como um corpo de classe 02, ou seja, águas destinadas ao abastecimento doméstico após tratamento convencional. O sistema de abastecimento de água na sede do município de Quixeramobim - CE é administrado pela concessionária de Serviço Autônomo de Água e Esgoto (SAAE). A captação da água bruta é feita através de uma adutora de ferro fundido (fºfº) com 400mm de diâmetro. Por gravidade a água cai em um reservatório de apoio localizado na casa de bomba, em seguida é succionada por bombas com potência de 60 cv a uma rotação de 1775 rotação por minuto (RPM), sendo recalçada através de adutora em aço com um diâmetro de 300mm numa distância de 490 metros (m) para Estação de Tratamento de Água (ETA), onde a água recebe os produtos químicos, sulfato de alumínio,  $Al_2(SO_4)_3$  responsável pela retirada das impurezas no seio da água formando flocos, deixando-a clarificada, polímero catiônico, ajudando na formação dos flocos deixando-o mais consistentes e pesados obtendo a água mais límpida, flúor (F) medida de promoção de saúde e prevenção da cárie dental e o cloro gasoso ( $Cl_2$ ) agente desinfetante capaz de destruir os germes patogênicos. Em seguida a água tratada é condicionada em reservatórios de distribuição, que por gravidade e recalque, abastece toda área urbana.

Desta forma, a água oferecida para consumo humano na sede do município de Quixeramobim – CE deve satisfazer os critérios exigidos por lei. O estudo desenvolvido neste trabalho vem constatar através de análises físico-químicas (turbidez, cor, pH, cloro residual e flúor) e bacteriológicas o nível da qualidade da água na saída da ETA e nos pontos da rede domiciliar na área urbana.

## MATERIAL E MÉTODOS:

Foram realizadas coletas de água tratada em dois pontos amostrais, na saída da ETA e no ponto de rede domiciliar, distando um do outro cerca de 2.000m em adutoras de PVC.

As coletas tiveram início em quatro de janeiro a três de fevereiro de 2006. Durante o período foram feitas quarenta e cinco análises físico-químicas e bacteriológicas da água tratada. As amostras foram coletadas em garrafas de polietileno com volume de 500ml e frascos estéreis conduzidas em caixas de isopor com placas de gelo até o laboratório do SAAE, onde foram realizadas as análises.

Para as análises físico-químicas foram utilizadas quarenta e cinco amostras, as quais foram submetidas aos métodos: **nefelometria** para análise da **turbidez**. Observou-se 0.2 Unidade de Turbidez (uT) na água do reservatório apoiado de distribuição na saída da ETA e 0.8 uT no ponto da rede domiciliar, os valores exigidos para consumo humano pela portaria Nº 518/2004 do MS varia de 1.0uT na saída da ETA e 5.0uT no ponto da rede. Para análise de **cor** foi utilizado o método de **comparação visual** no colorímetro (Poli Control). Observou-se a água na saída da ETA obtendo-se um valor de 2.5 uH e no ponto da rede de distribuição 3.0uH visto que, a Portaria Nº 518/2004 do MS atribui o Valor Maximo Permitido (VMP) para consumo humano e de 15uH. Para análise de **pH** foi usado o método de **potenciometria** no peagâmetro (Digimed). Os valores obtidos durante os experimentos foram na saída da ETA 7.09pH e no ponto da rede de distribuição 7.68pH. Para consumo humano a portaria Nº 518/2004 do MS permite que os valores tenham uma variação de 6.0pH a 9.5pH. Para análise de **flúor (F<sup>-</sup>)** foi usado o método **Sott-Sanchis** com comparação visual de cor feito em tubos de Nessler. Durante o experimento obteve-se o valor de

1.0mg/LF<sup>-</sup> na saída da ETA e 0.8mg/LF<sup>-</sup> no ponto de rede domiciliar. A portaria N° 518/2004 do MS exige uma variação de 0,6mg/LF<sup>-</sup> a 1.5mg/LF<sup>-</sup> para consumo humano. Para análise de **cloro residual** foi utilizado o método da **Orto-tolidina (OTA)** [H<sub>2</sub>N.(CH<sub>3</sub>)C<sub>6</sub>H<sub>3</sub>]<sub>2</sub> (Rossin,1987 e Degrémont, 1979). Observou-se na leitura que na saída do reservatório de distribuição de água na ETA o valor obtido foi de 2.5mg/LCl<sub>2</sub> , e 1.0mg/LCl<sub>2</sub> nos pontos de rede domiciliar. Visto que a Portaria N° 518/2004 do MS, exige na saída da ETA o máximo e de 5.0mg/LCl<sub>2</sub> e nos pontos de rede o máximo e de 2,0mg/LCl<sub>2</sub> e o mínimo e de 0,2mg/LCl<sub>2</sub>.

Para o exame bacteriológico usou-se o método da **Membrana Filtrante (MF)**, para as análises. Após o período de incubação, a 35° C durante 24 horas, examinou-se a membrana quadriculada filtrante, fazendo-se a contagem das colônias. As colônias indicativas de Coliformes Totais típicas apresentam cor rosa a vermelho escuro, com brilho metálico. O brilho pode aparecer no centro ou na periferia da colônia; as não coliformes aparecem com coloração vermelho-claro ou escuro sem o brilho metálico característico. Durante os exames bacteriológicos não foi detectada contaminação fecal nas devidas amostras de água tratada, em nenhum dos dois pontos coletados, na sede da cidade de Quixeramobim - CE.

A portaria n° 518/2004 do MS estabelece que a contagem padrão de bactérias não deve exceder a 500 Unidades Formadoras de Colônias por 1 mililitro de amostra (500/UFC/ml).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

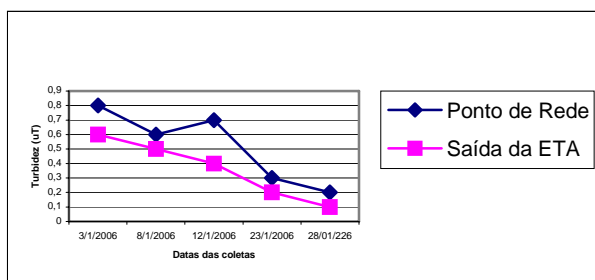
Para as análises dos resultados foram construídos, com auxílio da Planilha Excel 97, os gráficos espaço-temporais de todas as variáveis analíticas já discutidas, com exceção dos exames bacteriológicos, os quais não apresentaram indicadores de contaminação.

**Turbidez:** O Gráfico 1-A mostra os valores de turbidez observados na saída da ETA e no ponto de rede durante o período da pesquisa. Partículas que causam turbidez, tais como matéria orgânica, areia e silte, servem de alojamento para microrganismos,

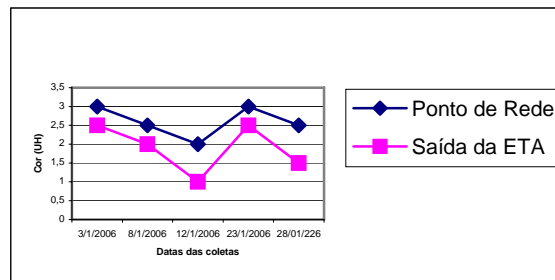
quando isso acontece agente desinfetante como o cloro não entra em contato com os microrganismos que se encontram protegidos, evitando assim a morte destes. O maior valor observado foi de 0,8uT no ponto de rede e o menor valor de 0.2uT foi obtido na saída da ETA. Estes valores encontrados estão dentro dos limites estabelecidos pela Portaria do MS para água para consumo humano.

**Cor:** A cor da água é proveniente da matéria orgânica como, por exemplo, substâncias húmicas, tatinos e também de metais. Conforme demonstrado no gráfico 1-B, os valores observados foram de 3.0uH no ponto de rede domiciliar e 2.5uH na saída da ETA. Esse resultado de variação tem como responsável à tubulação por onde a água percorre em toda cidade, mesmo com essa variação os resultados estão dentro da legislação vigente para o consumo humano.

**Gráfico 1** – Valores da turbidez (Gráfico 1-A) e da cor (Gráfico 1-B) das amostras de água coletadas no Sistema de Abastecimento de Água de Quixeramobim – CE, no período de 03/01/2006 a 28/01/2006.



**Gráfico 1-A**



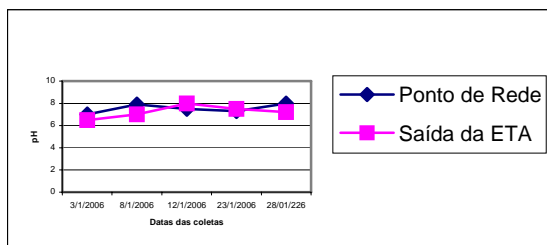
**Gráfico 1-B**

**pH – potencial hidrogeniônico:** Conforme o gráfico 2-A os valores de pH obtidos na saída da ETA são inferiores dos observados no ponto de rede. Durante o experimento foi obtido 7,09pH na ETA e no ponto de rede o valor foi de 7.68pH. Análise de variação revelou significância para efeito de diferentes coletas de água tratada obtendo-se resultados satisfatórios para o consumo humano.

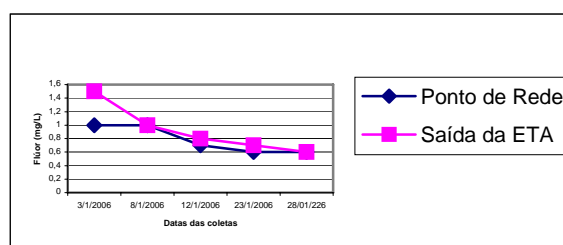
**Flúor:** É considerado um processo normal de tratamento de água e o teor ótimo de flúor é parte essencial de sua qualidade. O gráfico 2-B mostra durante a análise a quantidade de flúor existente em cada amostra de água tratada, observou-se uma maior concentração de flúor na saída da ETA, 1,0mg/L e a menor no ponto de rede, 0,8mg/L. Logo essa variação na análise da água tratada é normal, pois quanto mais distante do

tratamento menor será o valor do produto químico; para consumo humano esses valores estão dentro do limite estabelecido pela Portaria N° 518/04 do MS.

**Gráfico 2** – Valores de pH (gráfico 2-A) de Flúor (gráfico 2-B) das amostras da água coletadas no Sistema de Abastecimento de Água de Quixeramobim – CE, no período de 03/01/2006 a 28/01/2006.



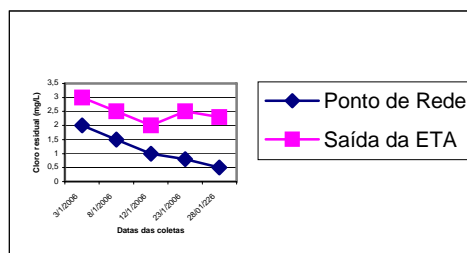
**Gráfico 2-A**



**Gráfico 2-B**

**Cloro residual:** O Gráfico 3 mostra os valores de cloro residual ativo, observado no Sistema de Tratamento de Água (STA) na sede da cidade de Quixeramobim - CE, durante o período do experimento. Observou-se uma maior concentração de cloro ativo na saída da ETA, que teve o intuito de manter um residual de cloro em todo o percurso da rede de distribuição. Porém, todas as amostras de água coletas apresentaram residual de cloro dentro do permitido pela Portaria N° 518/04 do MS. Assim, obtendo nas análises bacteriológicas resultados negativos, ou seja, ausência de colônias de bactérias nas amostras de água tratada.

**Gráfico 3** – Valores de Cloro residual das amostras da água coletadas no Sistema de Abastecimento de Água de Quixeramobim – CE, no período de 03/01/2006 a 28/01/2006.



## CONCLUSÕES:

Os resultados encontrados nos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos das amostras de água coletadas nas datas 03/01/2006, 08/01/2006, 12/01/2006, 23/01/2006 e 28/01/2006 no Sistema de Abastecimento da Água, no ponto de rede e saída da ETA em

Quixeramobim – CE mostraram que a água analisada encontra-se própria para o abastecimento humano, estando dentro das exigências da Portaria N° 518/04 do Ministério da Saúde (MS).

#### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:**

COGERH. **Preserve a Água e a Vida: Informações Básicas sobre Preservação dos Recursos Hídricos**. 1. ed. Fortaleza, 1998. 08 p.

DEGRÉMONT; FAIR, G. M; GEYER, J. C. & OKUM, D. 1979. **Water Treatment Handbook**. New York: John Wiley & Sons.

Ministério Saúde: Fundação Nacional de Saúde. **Manual técnico de análises de água para consumo humano**. Brasília, 1999.

ROSSIN, A. C., 1987. Desinfecção. In: **Técnica de Abastecimento e Tratamento de Água (Tratamento de Água)**, Vol. 2, São Paulo: CETESB/ASCETESB.