

# ANÁLISES PRELIMINARES DOS INDICADORES QUÍMICOS DA QUALIDADE DA ÁGUA NA REGIÃO DO MATO GRANDE-RN

**Allyson José da SILVA (1); Regina Alice Caetano de LIMA (2); Josy Samara do Nascimento SOUZA (3); Douglesnilson de Moaria FERREIRA (4); Airton Araújo de SOUZA-JUNIOR(5)**

- (1) IFRN-JC, Br-406, Km 73, nº 3500, Perímetro Rural, João Câmara-RN, CEP- 59550-000 [allison\\_jc@hotmail.com](mailto:allison_jc@hotmail.com)  
(2) IFRN-JC, Br-406, Km 73, nº 3500, Perímetro Rural, João Câmara-RN, CEP- 59550-000B [alyce\\_caetano@hotmail.com](mailto:alyce_caetano@hotmail.com)  
(3) IFRN-JC, Br-406, Km 73, nº 3500, Perímetro Rural, João Câmara-RN, CEP- 59550-000 [josy\\_samara@hotmail.com](mailto:josy_samara@hotmail.com)  
(4) IFRN-CENTRAL, Av. Salgado Filho, Natal-RN, CEP 59015-000 [douglesnilson.morais@ifrn.edu.br](mailto:douglesnilson.morais@ifrn.edu.br)  
(5) IFRN, Br-406, Km 73, nº 3500, Perímetro Rural, João Câmara-RN, CEP- 59550-000, [airton.junior@ifrn.edu.br](mailto:airton.junior@ifrn.edu.br)

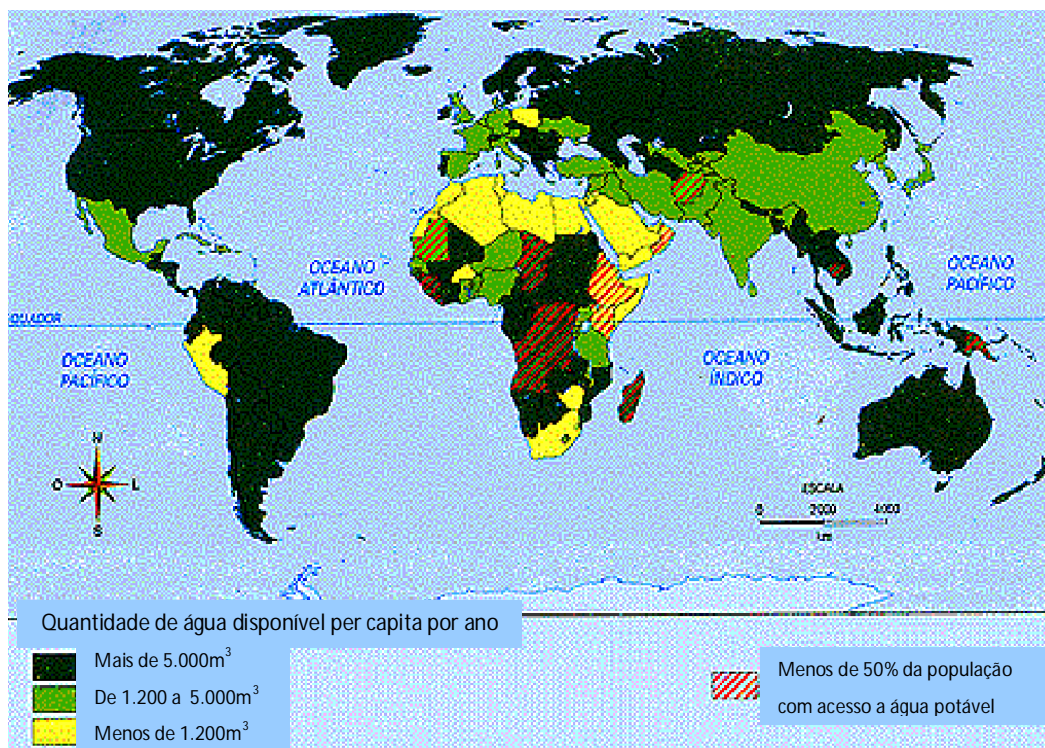
## RESUMO

A gestão dos recursos hídricos visa melhorar as condições de armazenamento da água, como também racionalizar o seu uso, já que a água está se tornando um bem escasso. O Brasil destaca com 12% do total de água doce do mundo, porém o nordeste apresenta condições hídricas desfavoráveis, que combinam com a alta evapotranspiração e a baixa precipitação, típico da região semiárida. O Mato Grande está localizado no Rio Grande do Norte, na região semiárida e por isso, aumenta a responsabilidade dessa região na gestão da água, diminuindo o desperdício e aumentando a vigilância. No Mato Grande, existem vários balneários para recreação da população. O olheiro de Pureza é um balneário, localizado no município de Pureza, usado para a recreação e também para abastecimento de outro município chamado de João Câmara. Sendo esse olheiro usado para recreação, a qualidade de sua água poderia ser destinada para abastecer uma cidade? Ou a qualidade da água de João Câmara poderia ser afetada pela rede de distribuição? O monitoramento dessa água foi feita através de análises físicas, químicas e biológicas. As características físico-químicas foram analisadas quantitativa e qualitativamente com uso de instrumentos de precisão e a biológicas pela presença ou ausência de coliformes totais e fecais. Os resultados biológicos indicaram que o ponto de pós ponte do balneário de pureza é impróprio para a recreação e os parâmetros físico-químicos indicam que a distribuída na cidade de João Câmara encontra-se dentro dos padrões de potabilidade.

**Palavras Chaves :** Qualidade da água, Balneabilidade, Potabilidade, Análise da água

# 1 INTRODUÇÃO

Atualmente, uma soma de esforços visa melhorar as condições de armazenamento da água, como também racionalizar o seu uso, já que a água está se tornando um bem escasso. A água do planeta se distribui em 97,5% de água salgada e apenas 2,5% de água doce (REBOUÇAS, 2006), com apenas 0,26% de água doce de fácil acesso (rios, lagos e represas). Contudo a quantidade de água potável em relação a toda a água do planeta não passa de 0,0002% (WWFBRASIL, 2010). No cenário mundial (ver Figura 01), o Brasil destaca com 12% do total de água doce do planeta (REBOUÇAS, 2006), tendo o Aquífero Guarani como maior reservatório de água subterrânea do mundo. Na contramão dessa abundância, o nordeste apresenta condições hídricas desfavoráveis, que combinam a alta evapotranspiração com a baixa precipitação, típico da região Semiárida. O Mato Grande está localizada no estado do Rio Grande do Norte, na região semiárida e por isso, aumenta a responsabilidade dessa região na gestão da água, diminuindo o desperdício e aumentando a vigilância na qualidade da água da oferta disponível.



**Figura 01 . Distribuição das disponibilidades de água por país ( Gomes, 2003)**

Dos balneários localizados no Mato Grande, o balneário localizado no município de Pureza é usado para a recreação e também para abastecimento de outro município chamado de João Câmara. Sendo esse olheiro usado para recreação, a qualidade de sua água poderia ser destinada para abastecer uma cidade? Ou a qualidade da água de João Câmara poderia ser afetada pela rede de distribuição?

A qualidade da água é avaliada pela qualidade física, química e biológica<sup>1</sup>. Nos sistemas de distribuição de água potável, a qualidade desta pode sofrer uma série de mudanças, fazendo com que a quantidade da água na torneira do usuário se diferencie da qualidade da água que deixa a estação de tratamento. Tais mudanças podem ser causadas por variações químicas e biológicas ou por uma perda de integridade do sistema (DEININGERT AL. 1992).

<sup>1</sup> A água para consumo humano deve atender aos parâmetros definidos na portaria do Ministério da Saúde nº 518, de 25 de março de 2004, que estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências.

Os fatores que influenciam na mudança da qualidade da água são: (1) qualidade química e biológica da fonte hídrica; (2) eficácia do processo de tratamento, reservatório (armazenagem) e sistema de distribuição; (3) idade, tipo, projeto e manutenção da rede; (4) qualidade da água tratada (CLARCK & COYLE, 1989).

Para o monitoramento dos parâmetros físico-químicos foram analisados os valores de nitrito, nitrato, amônia, pH, cloro residual, turbidez e condutividade. Alterações físicas (turbidez e condutividade) e químicas dessas substâncias, indicam contaminação por poluentes, não sendo indicado para o consumo humano. A amônia ( $\text{NH}_4$ ) é um composto nitrogenado, produzido na decomposição de substâncias que contenham nitrogênio (esterco, húmus) em condições de baixo oxigênio. O nitrogênio é um indicador da qualidade da água, que leva a um rápido crescimento de microrganismos e um desequilíbrio na fonte de água. O nitrato ( $\text{NO}_3$ ) que não é apenas uma parte do componente de estrume que tenha azoto, mas também uma parte natural das plantas verdes. A alta concentração de nitratos pode levar a fertilização e finalmente, a morte de um corpo de água. O nitrito ( $\text{NO}_2$ ) é uma fase preliminar de nitrato, a única diferença é um átomo de oxigênio. O nitrito é um indicador da forte contaminação de um corpo de água. Em grande quantidade, o nitrito pode representar um perigo para os seres humanos. Por último, o PH é o índice que mede a alcalinidade ou acidez da água. Na escala de PH, um PH de 0 é fortemente ácida, o pH 7 é neutro e um pH de 14 é fortemente alcalina.

Para as análises microbiológica é avaliado a presença ou ausência de coliformes total e fecais. Essas bactérias do grupo coliformes são utilizadas como indicadores de contaminação bacteriológica da água. Além de serem encontradas nas fezes, elas podem ocorrer no meio ambiente, em águas com alto teor de material orgânico, solo ou vegetação em decomposição (FUNASA, 2006).

Por isso foi utilizado como referência, a Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde para a análise da presença de coliformes totais e termotolerantes de preferência *Escherichia coli* e a contagem de bactérias heterotróficas. A mesma portaria recomenda que a contagem padrão de bactérias não exceda a 500 Unidades Formadoras de Colônias por 1 mililitro de amostra (500/UFC/ml).

Diante do exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade da água na região do Mato Grande, desde o balneário de pureza até a distribuição da água no município de João Câmara, a fim de revelar os possíveis riscos à saúde dos consumidores, bem como orientar uma política de uso adequado das fontes de água da dessa região.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

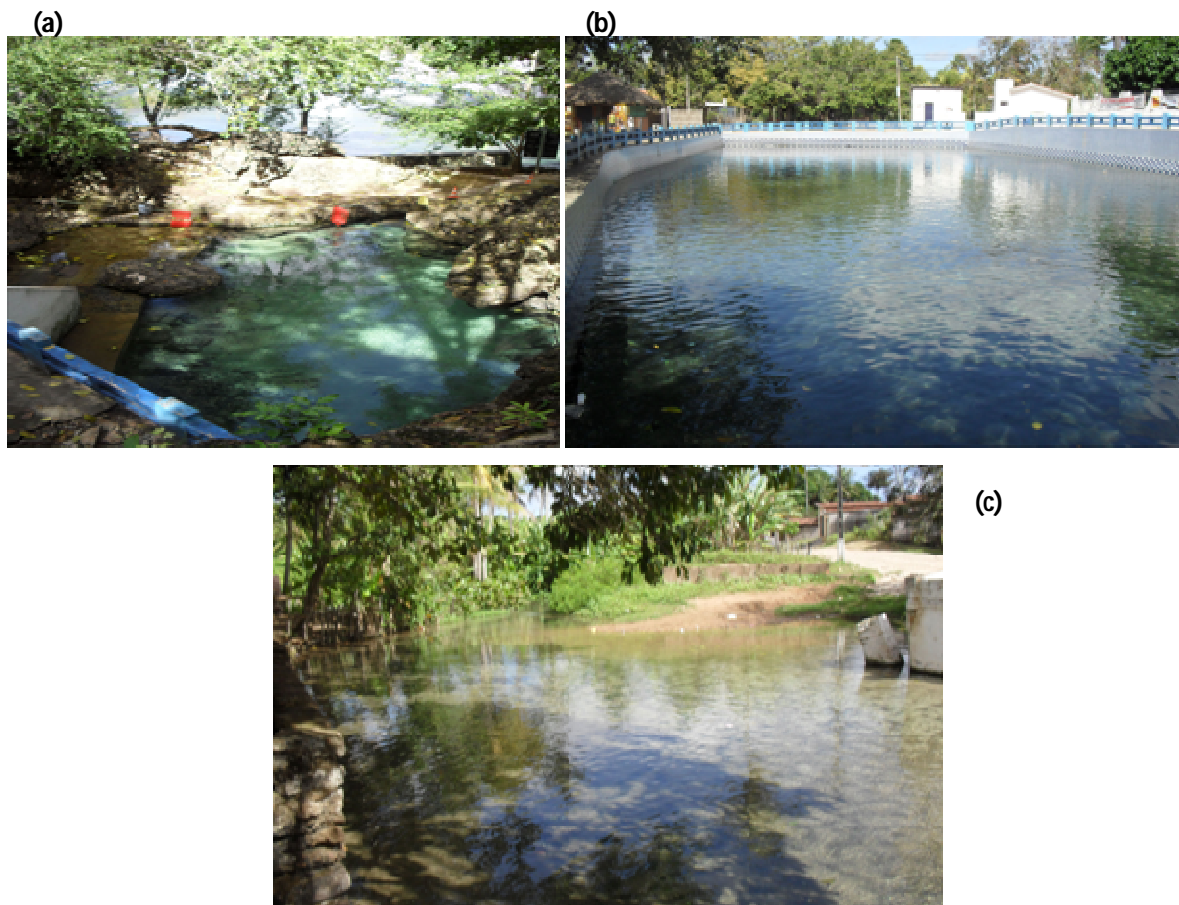
No Rio Grande do Norte, o município de João Câmara é abastecido por uma adutora que capta água de um olheiro na cidade de Pureza, onde existe um balneário que é usado para práticas recreativas. Para avaliar se a qualidade da água distribuída em João Câmara poderia ser afetada pela atividade recreativa ou pela rede distribuição, foram coletadas amostras de água no olheiro de Pureza, no reservatório central da cidade de João Câmara e no Instituto Federal do Rio Grande do Norte da mesma cidade (Ver Figura 02).



**Figura 02. (a) Coleta de água do Olheiro de Pureza (b) coleta de água no reservatório central e (c) coleta de água no Instituto Federal do Rio Grande do Norte-JC.**

Nesses locais foram coletas 250 mL de água nos períodos matutinos, durante 5 semanas no mês de agosto do ano corrente, através de frascos de coleta, devidamente acondicionados em caixas térmicas com gelo reciclável. No balneário de Pureza a coleta foi feita a um metro de profundidade, com frascos esterizados na

autoclave, em três locais diferentes : Olheiro, piscina e pós ponte. (Ver figura 03) , No reservatório central e no Instituto abriu-se a torneira, deixando a água escoar por cerca de 3 minutos, para em seguida fazer a coleta.



**Figura 03. (a) Ponto de coleta do olheiro do balneário de Pureza ; (b) Ponto de coleta do olheiro do piscina de Pureza; (c) Ponto de coleta pós ponte do balneário de Pureza**

Os parâmetros físico-químicos foram avaliados através de testes para nitrito, nitrato, amônia, pH, cloro residual, turbidez e condutividade. Foram utilizados PH-metro para os testes de pH; clorômetro para os testes de cloro, espectrofotômetro para os testes de turbidez, cor, nitrato, amônia, nitrito e condutivímetro para os testes de condutividade.

A avaliação microbiológica foi feita pelo método de presença ou ausência de coliformes totais e coliformes fecais. Nessa análise, 100 ml da amostra foi incubada com reagente (Colilert) durante 24 horas à temperatura de 35°C. Após isso, a leitura foi feita com auxílio de uma lâmpada ultravioleta (115 volts, 6hz, 20 AMPS). O resultado positivo para coliforme total é indicado pela coloração amarela na solução da cartela, enquanto que para o coliforme fecal é indicado pela coloração azul. O resultado negativo é indicado pela ausência de coloração. Os resultados foram expressos de acordo com a tabela NMP (número mais provável em 100 ml de água), onde uma cúpula positiva equivale a uma bactéria em 100 ml de água. (Ver figura 04)





**Figura 04. (a) Preparação do material para análise. (b) Estufa usada para a incubação**

A água potável não deve conter microorganismos patogênicos e deve estar livre de bactérias indicadoras de contaminação fecal. Os indicadores de contaminação fecal, tradicionalmente aceitos, pertencem a um grupo de bactérias denominadas coliformes. O principal representante desse grupo de bactérias chama-se *Escherichia coli*.

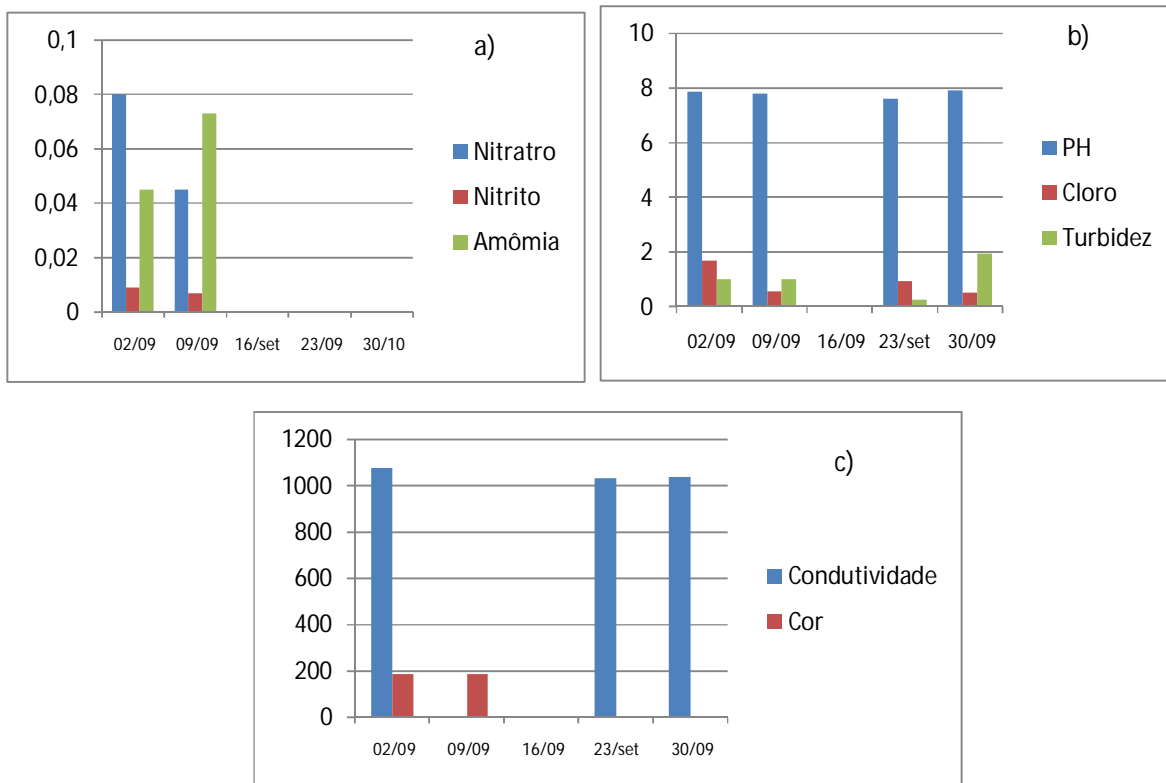
### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

O resultado da qualidade de água para o consumo humano, mostra que o tratamento e distribuição da água na cidade de João Câmara estão dentro do valor recomendado para o consumo de acordo com a resolução N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004. (ver tabela 01), no entanto por problemas de falta de água, alguns resultados não puderam ser tabulados.

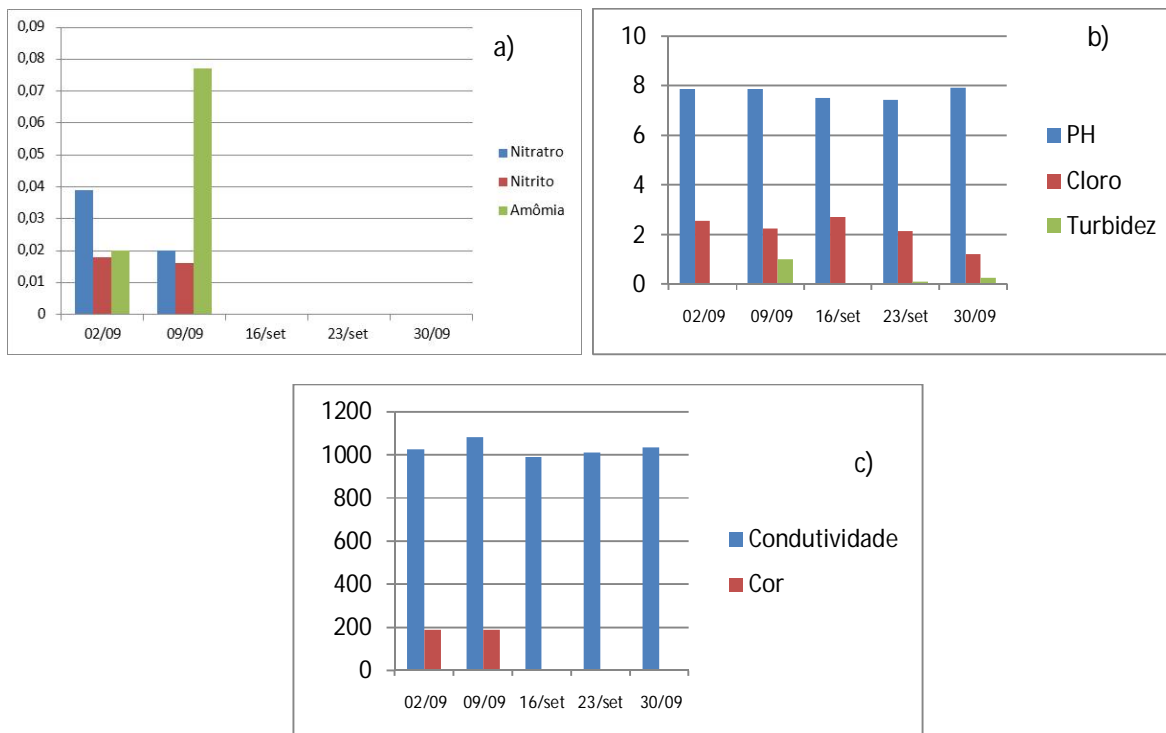
A portaria N.º 518, DE 25 DE MARÇO DE 2004 estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade, e dá outras providências. Primeiro capítulo das disposições preliminares: Art. 2º Toda a água destinada ao consumo humano deve obedecer ao padrão de potabilidade e está sujeita à vigilância da qualidade da água (Ver tabela 01)

Parâmetro	Unidade	VMP(1)
Nitrato (com N)	mg/L	10
Nitrito (com N)	mg/L	1
Amônia (com NH <sup>3</sup> )	mg/L	1,5
Cloro livre	mg/L	5
Cor aparente	uH(2)	15
PH	mg/L	0,6 – 9,5
Condutividade	µS/cm	250
Turbidez	UT(3)	5

**Tabela 01. Valores de referência para potabilidade segundo a portaria N° 518. VMP = Valor máximo permitido. uH = Unidade Hazen (mg Pt-Co/L). UT = Unidade de turbidez**



**Gráfico 01. Resultados dos parâmetros físico-químicos do reservatório do IFRN-JC. (a) nitratro, nitrito e amônia em mg/L. (b) pH (mg/L), cloro(mg/L) e turbidez(UT). (c) condutividade (μS/cm) e cor (uH).**

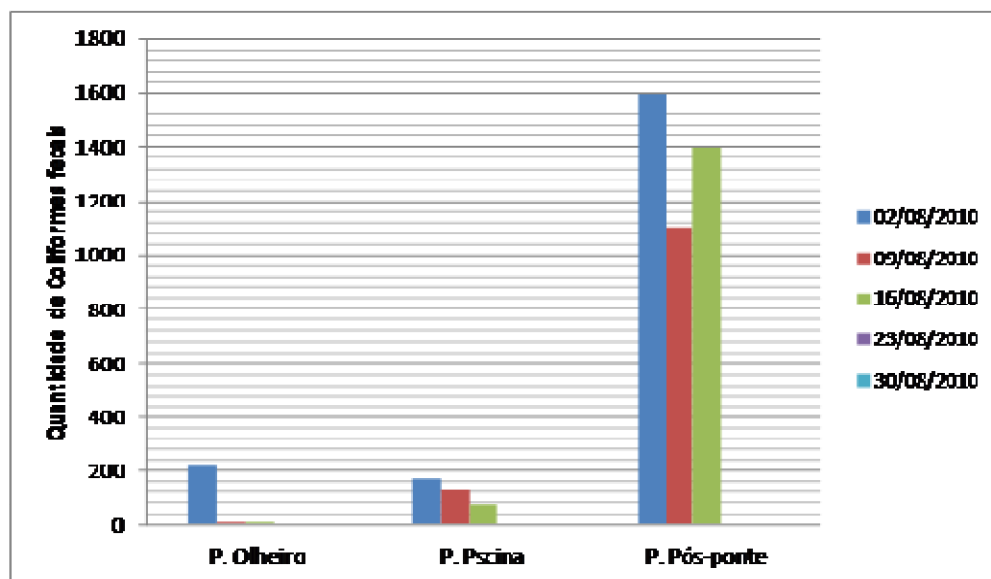


**Gráfico 02. Resultados dos parâmetros físico-químicos do reservatório central da cidade de João Câmara. (a) nitratro, nitrito e amônia em mg/L. (b) pH (mg/L), cloro(mg/L) e turbidez(UT). (c) condutividade (μS/cm) e cor (uH).**

O resultado da qualidade da água para recreação de contato primário no olheiro de Pureza, revelou que a água no ponto de pós ponte está imprópria para o banho (ver gráfico 03), enquanto que os resultados mostram que a água está para os pontos olheiro e piscina, estão própria para o banho, segundo a resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000, usado como referencia para análise dessa água. (ver tabela 02).

<b>As águas consideradas próprias poderão ser subdivididas nas seguintes categorias</b>	
Excelente	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 250 coliformes fecais (termotolerantes) ou 200 <i>Escherichia coli</i> ou 25 enterococos por 100 mililitros.
Muito Boa	Quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo, 500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 400 <i>Escherichia coli</i> ou 50 enterococos por 100 mililitros
Satisfatória	quando em 80% ou mais de um conjunto de amostras obtidas em cada uma das cinco semanas anteriores, colhidas no mesmo local, houver, no máximo 1.000 coliformes fecais (termotolerantes) ou 800 <i>Escherichia coli</i> ou 100 enterococos por 100 mililitros
Imprópria	a) não atendimento aos critérios estabelecidos para as águas próprias; b) valor obtido na última amostragem for superior a 2500 coliformes fecais (termotolerantes) ou 2000 <i>Escherichia coli</i> ou 400 enterococos por 100 mililitros

**Tabela 2. Resolução CONAMA nº 274, de 29 de novembro de 2000**



**Gráfico 03. Presença de coliformes fecais nos pontos de coleta no balneário de Pureza.**

## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos resultados obtidos chama-se a atenção para os índices do ponto de pós ponte do balneário de Pureza, que pode ser explicado pela presença de um cano de água servida no local. Porém os resultados de potabilidade da água distribuída na cidade de João Câmara estão dentro dos padrões recomendados pela resolução CONAMA/518. Dessa forma, o quadro de impacto gerado pela atividade recreativa no balneário não contribui para possíveis alterações na potabilidade da água distribuída em João Câmara. Apesar dessas análises serem preliminares, existem uma possibilidade de reverter os quadros de balneabilidade de Pureza,

para isso precisa-se de uma atuação do campo institucional dos agentes da sociedade envolvida na gestão da água, para que a sociedade possa usufruir de todos os benefícios oferecidos de uma boa qualidade da água.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. **Standard Methods For The Examination of Water and Wastewater**, 21 ed. Washington, DC, 2005.

BRASIL. Portaria nº 518/MS de 25 de março de 2004. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativas ao controle e vigilância da qualidade da água para o consumo humano e seu padrão de potabilidade e dá outras providências. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 26 de março de 2004.

BRASIL. CONAMA-357. **RESOLUÇÃO No 357, DE 17 DE MARÇO DE 2005**. *Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências.*

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretriz Nacional do Plano de Amostragem da Vigilância Ambiental em Saúde Relacionada à Qualidade da Água para Consumo Humano**. Brasília, DF, maio de 2005.

CLARK, R.M. & COYLE, J.A., 1989. **Measuring and modeling variations in distributions systems water quality**. *Journal of the American Water Works Association*, 82:46-52

DEININGER, R.A.; CLARK, R.M.; HESS, A. F. & BERSTAM, E.V., 1992. **Animation and visualization of water quality in distribution systems**. *Journal of the American Water Works Association*, 84:48-52

RIBEIRO, NEUSA. **MANUAL DE ORIENTAÇÃO PARA COLETA DE ÁGUA E AMOSTRAS AMBIENTAIS**. Secretaria de Estado da Saúde. Santa Catarina. Disponível em: <<http://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/MOCAA.pdf>> acesso em 22/07/2010.

REBOUÇAS, ALDO DA C. **Água doces do Brasil: Capital ecológico e conservação**. 3<sup>o</sup> Ed. Escritura Editora. 2006. São Paulo. SP.

WWF Brasil. **Água para vida, água para todos – guia de atividades**. Disponível em : [www.wwf.org.br](http://www.wwf.org.br). Acesso em 22/07/2010.