

# AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DAS ÁGUAS DO RIACHO CAQUENDE, CACHOEIRA, BAHIA, PARA FINS DE ABASTECIMENTO HUMANO

Neide de Jesus Souza <sup>1</sup>

Bióloga, Especialista em monitoramento de recursos hídricos. e-mail: neidej1lucas@gmail.com

Givaldo Reis<sup>2</sup>

Prof<sup>o</sup>. MS em gestão e conservação de recursos naturais. e-mail: givaldo.r@fieb.org.br

## RESUMO

A portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde define alguns parâmetros físico-químicos e biológicos, que são utilizados para avaliar a qualidade das águas e os usos recomendados. Trata-se de um estudo de caráter analítico quantitativo e investigativo, no qual o objetivo foi avaliar as condições físico-química e biológica das águas do riacho do Caquende (Cachoeira-Bahia). Foi feita uma consulta à comunidade, para obter informações sobre o nível de utilização das águas, e na sequência foi feita uma pesquisa de campo envolvendo duas campanhas em três diferentes pontos com três amostragens por ponto. A primeira campanha foi realizada em agosto de 2014 e a segunda em janeiro de 2015. A água foi classificada e avaliada com base a Resolução CONAMA 357/2005, por se tratar de água considerada de classe II. As amostras foram coletadas, acondicionadas e enviadas para análise e laboratório certificado pela ISO 17025. Foram avaliados os parâmetros como: Temperatura, Potencial de hidrogênio, Demanda Bioquímica de Oxigênio, Sólidos Totais Dissolvidos, Turbidez, Oxigênio Dissolvido, Sólidos Totais, Coliformes termotolerantes Fósforo e Nitrogênio. Os resultados demonstraram que as águas do riacho Caquende estão de acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 não havendo informação que impossibilite o seu uso após tratamento.

**PALAVRAS- CHAVE:** Qualidade da água, IQA, Análise físico-química e biológica, Potabilidade.

## INTRODUÇÃO

Água é um recurso natural importante à vida humana, o seu monitoramento vêm sendo de grande valia para a saúde pública. Os serviços públicos de abastecimento devem fornecer água de boa qualidade à população, observando-se os parâmetros físico-químicos e biológicos que atendam ao padrão de potabilidade exigida pela Portaria nº 2914/2011 do Ministério da Saúde (CASTRO, SILVA e FABRI, 2013).

Os teores máximos de resíduos permitidos na água são estabelecidos em função dos seus usos. Esses padrões (pH, turbidez, nitrogênio total, fósforo, sólido dissolvido, coliformes termo tolerantes, demanda bioquímica de e oxigênio dissolvido) constituem padrões de qualidade, os quais são fixados por entidades públicas com o objetivo de garantir que a água a ser utilizada não venha comprometer a saúde. (UFV, 2011).

Em diversas regiões do Brasil há problemas relacionados à água contaminada devido à falta de tratamento prévio antes do consumo. Grande parte da população não possui o hábito de ferver ou filtrar a água antes do consumo. O bom aspecto da água leva a crer que a mesma está livre de contaminação. Assim, é necessário promover ações para garantir a população o direito de consumir água de boa qualidade seja na área urbana ou na rural, a fim de manter a qualidade de vida das pessoas (SCAPIN, ROSSI e ORO 2012).

A importância do monitoramento da qualidade de água visa avaliar e minimizar o índice de risco de contaminação, ocasionando a transmissão de doenças relacionadas à água, pois os dejetos humanos podem ser veículo de germes patogênicos como vírus, bactérias e parasitas, responsáveis por doenças epidêmicas (cólera, leptospirose, febre tifoide) entre outras (D'AGUILA *et.al*, 2000).

O IQA é um instrumento importante para avaliar a qualidade da água bruta com fins de abastecimento público. Essa análise ocorre por meio do produto ponderado dos nove parâmetros: temperatura, pH, oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, nitrogênio total, fósforo total, sólidos totais e turbidez, com o objetivo de calcular o IQA-NSF para os pontos de amostragem do riacho Caquende (PIMENTA, PENA e GOMES, 2009).

Tabela 1- Parâmetros e pesos relativos ao IQA

Parâmetros	Pesos Relativos
Oxigênio Dissolvido	0,17
Coliformes Fecais	0,15
pH	0,12
DBO	0,10
Fósforo Total	0,10
Temperatura	0,10
Nitrogênio Total	0,10
Turbidez	0,08
Sólidos Totais	0,08

Fonte: [CETESB, 2009]

### Equação 1

Onde:

$$IQA = \prod_{i=1}^n q_i^{w_i}$$

$w_i$  = peso do parâmetro  $i$ ;

$q_i$  = pontos recebidos pelo parâmetro  $i$ , retirados das curvas resultantes da opinião dos especialistas;

$n$  = número de parâmetros

## Equação 2

$$\sum_{i=1}^n W_i = 1$$

O presente trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade das águas do Riacho Caquende e verificar se as condições das mesmas atendem as exigências da Resolução CONAMA 357/2005, com relação ao abastecimento humano.

Os objetivos específicos foram: a) Identificar quais os usos prioritários pela comunidade; b) definir os pontos de amostragem para coleta de água; c) realizar coleta nos pontos definidos; d) analisar em laboratório as amostras coletadas; e) avaliar os resultados das amostras, usando tratamento estatístico, f) calcular o IQA - CETESB; g) Identificar possíveis fontes de riscos de contaminação para comunidade e meio ambiente.

## METODOLOGIA

O Riacho do Caquende localiza-se na Vila Terra Vermelha, no Bairro do Caquende, cidade de Cachoeira, Bahia e deságua no Rio Paraguaçu.

No primeiro momento foi aplicado um questionário á comunidade para obter informações a respeito dos usos das águas do riacho Caquende.

O delineamento experimental do trabalho foi definido de modo a avaliar os dados de 9 (nove) parâmetros, em três pontos de amostragem. Para isto foram realizadas 2 (duas) campanhas, 1 (uma) no inverno (agosto) e outra no verão (janeiro), em 3 (três) pontos de amostragem (montante, meio e jusante), para cada ponto foram coletadas e 3 (três) amostras, e avaliados os seguintes parâmetros: temperatura (local), Potencial hidrogeniônico (pH), Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), Sólidos Totais Dissolvidos (STD), Turbidez, Oxigênio Dissolvido (OD), Sólidos Totais (ST), Coliforme termo tolerante (CTT), Fósforo (P) e Nitrogênio (N).

As coletas foram feitas em recipiente apropriados, solicitado ao laboratório com 48 horas de antecedência. Na entrega dos frascos foram conferidos, a quantidade recebida, os respectivos conservantes, temperatura e os parâmetros.

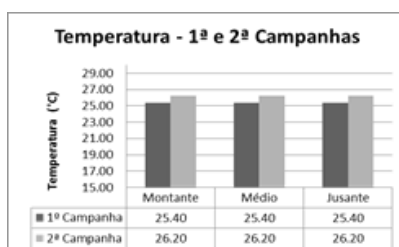
As análises laboratoriais foram feitas em triplicada no laboratório do Senai Cetind, Centro de Tecnologia Industrial, conforme a norma ABNT NBR ISO/IEC 17025 e utilizando procedimento Standard Methods for the Exminationof Water and waste water (SMWW).

## RESULTADOS

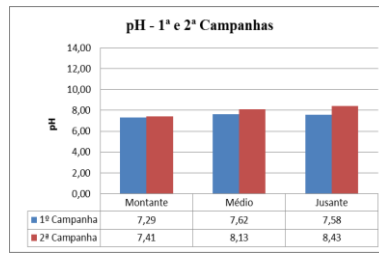
De acordo com o questionário aplicado na comunidade ribeirinha do riacho Caquende, observou-se que 80% dos moradores fazem os seguintes usos prioritários das águas: lavagem de roupa, louça, banho e outras atividades domésticas como lavagens de piso e outros, enquanto que os 20% restante utilizam a água do riacho apenas quando falta água do serviço público.

### Avaliação dos Parâmetros Individuais

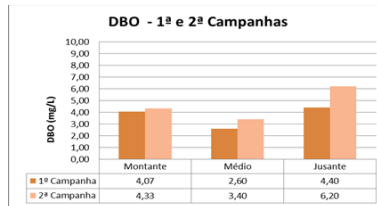
**Figura1: Temperatura:** estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



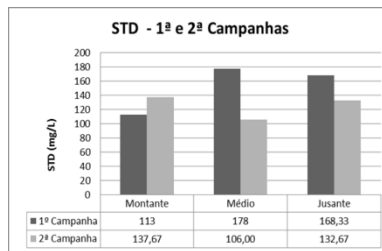
**Figura 2:** -pH: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas realizadas.



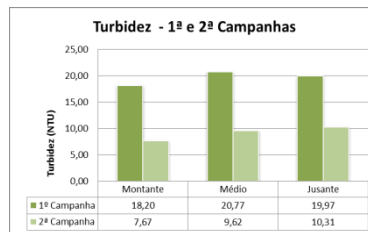
**Figura 3:** DBO :estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



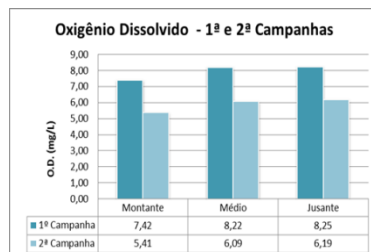
**Figura 4:** SDT: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



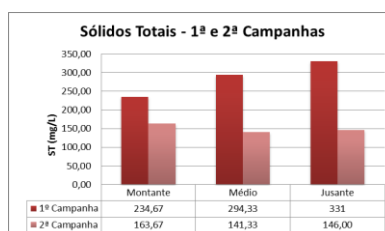
**Figura 5:** Turbidez: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



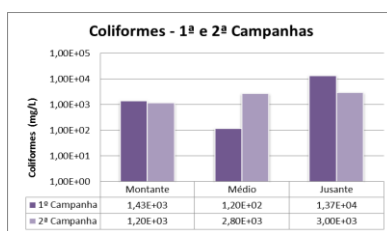
**6:** OD: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



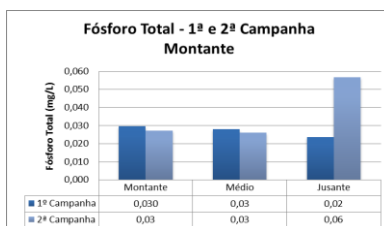
**Figura 7:**ST: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



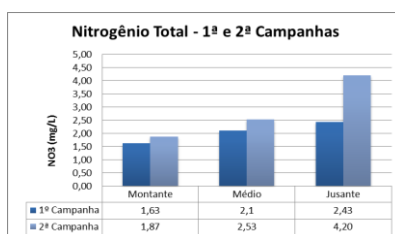
**Figura 8:** Coliformes: estudo dos pontos nas duas campanhas



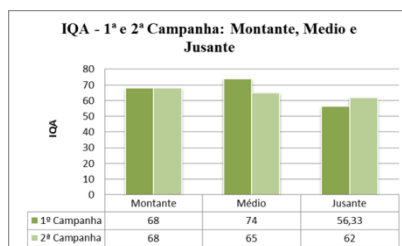
**Figura 9:** P: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



**Figura 10:** N: estudo comparativo dos pontos nas duas campanhas



**Figura 11:** Média total IQA: montante, médio e jusante campanhas 1 e 2



## DISCUSSÕES

O questionário aplicado na comunidade ribeirinha do riacho Caquende, mostrou que 80% dos moradores fazem os seguintes usos das águas: lavagem de roupa, louça, banho dentre outros, enquanto que os 20% restante utilizam a água apenas quando falta água do serviço público.

A análise da temperatura (**Figura 1**) mostra-se sem variação significativa nos pontos avaliados. No entanto a legislação vigente não determina um valor de referência para a temperatura (CONAMA 357, 2005).

A variação do pH (**Figura 2**) nas duas campanhas (inverno e verão), apresentam os valores quase semelhantes. Sendo considerados aceitáveis pela Resolução CONAMA 357/05, com limites permitidos entre 6 a 9. Foi observado que em todos os pontos não ocorreram variações significativas, apresentando caráter básico em todas as suas médias.

Os valores do parâmetro DBO (**Figura 3**) apresentaram variações nas médias em alguns pontos, porém sem significância, exceto na segunda campanha o ponto à jusante apresentou valores acima da Resolução 357/05

do CONAMA para água classe II. Valores mais elevados podem ocorrer em corpos d'água receptores de efluentes domésticos ou de águas lixiviadas de criadouros de animais, uma vez que se trata de local rural.

A concentração de sólidos totais dissolvidos (**Figura 4**) obteve variação de resultados das médias nos três pontos das referidas campanhas (1 e 2). No entanto, as concentrações não causaram impacto no meio aquático, pois os valores mensurados apresentam-se em conformidade com a Resolução 357/05.

Os valores de turbidez (**Figura 5**) apresentaram variação significativa entre os pontos das duas campanhas. Durante o tempo chuvoso a erosão dos rios é um exemplo de fenômeno que resulta o aumento da turbidez em virtude da presença de sólidos em suspensão. Os resultados estão dentro das normas estabelecidas do CONAMA 357/05 até 100 TUS.

Os valores apresentados para o parâmetro OD (**Figura 6**) no comparativo das campanhas (1 e 2). Os resultados estão de acordo com o CONAMA 357/05 de 5mg/l. Segundo Scandolera et al (2001), em seu estudo também foram encontrados resultados semelhantes nas amostras em águas da Bacia Araguaia-Tocantins.

Os valores de ST (**Figura 7**) nas duas campanhas tiveram variações significativas apesar de estarem na faixa estabelecida pelo CONAMA 357/05. Segundo Buzzeli e Santini (2013) a concentração de sólidos totais (ST) não deve ultrapassar 500mg/L. O excesso de ST na água pode comprometer a luminosidade da água, e consequentemente, no metabolismo das espécies aquáticas, uma vez que dificulta a fotossíntese e a respiração, prejudicando os organismos que dependem do oxigênio.

Os valores obtidos na amostragem de coliformes termotolerantes (**Figura 8**) estão acima dos estabelecidos pela Resolução CONAMA 357/05, porém, os pontos médio e jusante apresentam maior relevância. Reforça-se que a legislação vigente para resolução CONAMA 357/05 classifica a água doce para este parâmetro como classe II até 1000 URF /ml de CT para os demais pontos.

Os resultados médios da concentração de Fósforos (**Figura 9**) nas duas campanhas nos pontos das coletas, apenas o ponto da jusante apresentou variação significativa entre a primeira e segunda campanha.

Os resultados da concentração de nitrogênio (**Figura 10**) apresentou variação na segunda campanha do ponto médio e na campanha jusante (1 e 2). Entretanto, os valores limite para eutrofização estabelecem para o CONAMA 357, em ambiente lótico, na vazão não deve ultrapassar de 2,18mg/l.

Para o IQA (**Figura 11**) a média total dos pontos: montante, médio e jusante das respectivas campanhas (1,2) apresentaram variações sem relevância nos pontos médio e jusante, sendo considerada água de boa qualidade de acordo com a referência da CETESB, logo, encontra-se apropriada para ser usada no consumo humano após tratamento.

**Tabela 1:** Valores de quantificação e classificação de IQA

Valor	Qualificação
80-100	Ótima
52-79	Boa
37-51	Aceitável
30-36	Ruim
0-19	Péssima

**Fonte:** CETESB (1997) *apud* Pimenta, Pena e Gomes, 2009.

## CONCLUSÃO

Após avaliação verificou-se que o índice de qualidade de água (IQA) representa uma ferramenta importante no acompanhamento na qualidade da água. Sabe-se que existem possibilidades de variações em função de fatores que compõe o processo de amostragem, sendo importante um estudo mais prolongado envolvendo o monitoramento. Como o riacho Caquende é classificado como água de classe II pela Resolução CONAMA 357/05 recomenda-se que este ambiente aquático seja submetido a um tratamento do tipo convencional,

considerando sua utilização para fins de abastecimento público, objetivando o atendimento dos padrões de potabilidade preconizados na Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde.

Em relação aos resultados nas duas campanhas apenas na segunda campanha (verão) o parâmetro DBO apresentou uma pequena variação, porém não muito significativa. Os valores encontrados para o parâmetro OD estão estabelecidos pela resolução do CONAMA. Já no parâmetro de Sólidos Totais houve variação nas duas campanhas sendo que houve maior variação na primeira, entretanto, não compromete a qualidade da água.

Os resultados encontrados para o parâmetro STD houve variações que não comprometem a qualidade do corpo hídrico. Quanto à turbidez houve variação na segunda campanha, entretanto, não compromete o meio aquático. Em relação aos coliformes observou-se uma variação na segunda campanha. No entanto são valores que estão dentro da classificação da água classe II. Em relação ao nitrogênio na 2ª campanha, apenas no ponto da jusante houve variação, porém os valores estabelecidos estão de acordo com a Resolução 357/2005 do CONAMA.

De acordo com os cálculos feitos de IQA as águas do riacho Caquende se enquadram em condições para o uso humano, após tratamento, de acordo com as referências da CETESB. Vale ressaltar que é importante um monitoramento que possibilite um diagnóstico da qualidade do corpo hídrico, apontando medidas de prevenção e/ ou correção, assim como é necessária a execução de um plano de conscientização para a população da comunidade ribeirinha.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, Arianne de Souza; SILVA, Bruno Mendonça da; FABRI, Rodrigo Luiz. **Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica da água dos bebedouros de uma instituição de ensino superior de juiz de fora, minas gerais.** NUTRIR GERAIS, Ipatinga, v. 7 n. 12, p. 984-998, fev./Jul. 2013.

CONAMA 357/2005. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357 de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>> Acesso em 20 de agosto 2015

D'AGUILA, Paulo Soares. et al. **Avaliação da qualidade de água para abastecimento público do Município de Nova Iguaçu.** Cad. Saúde Pública [, vol.16, n.3, pp. 791-798. 2000. Disponível em:< <http://www.scielo.br/pdf/csp/v16n3/2964.pdf>> Acesso em março 20

SCAPIN, Diane; MIRLEI ROSSI, Eliandra ;ORO, Débora. **Qualidade microbiológica da água utilizada para consumo humano na região do extremo oeste de Santa Catarina, Brasil.** Rev. Inst. Adolfo Lutz, vol.71, n.3, pp. 593-596. 2012. Disponível em:<<http://periodicos.ses.sp.bvs.br/pdf/rial/v71n3/v71n3a22.pdf>> Acesso em 3 de maio 2015.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA:”Qualidade da água” 2011. Disponível em:<[www.ufv.br](http://www.ufv.br). Acesso em agosto 2012.