

## AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DE UMA FONTE NA SAPUCAIA.

**Kelly Hamab Costa<sup>(1)</sup>**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental e bolsista do PET Conexões de Saberes Socioambientais da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. e-mail: kelly.hcosta@gmail.com

**David Lucas da Cruz Monteiro<sup>(2)</sup>**

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental. e-mail: davidlcmonteiro@gmail.com

**Raul Oliveira Reis Lívio de Abreu<sup>(3)</sup>**

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental. e-mail: raulliviodaabreu@gmail.com

**Roberta Monteiro Freire<sup>(4)</sup>**

Graduanda em Engenharia Sanitária e Ambiental. e-mail: roberta\_freire04@hotmail.com

**Samuel Conceição de Matos<sup>(5)</sup>**

Graduando em Engenharia Sanitária e Ambiental. e-mail: samuelcmatos@hotmail.com

**Alessandra Cristina Silva Valentim<sup>(6)</sup>**

Professor Adjunto da UFRB. e-mail: alecrisvalentim@yahoo.com.br

### RESUMO

Este trabalho trata da análise de amostras de água coletadas em uma fonte comunitária na comunidade Sapucaia em Cruz das Almas, Bahia, objetivando encontrar possíveis problemas ocasionados por contaminantes hídricos. Durante 8 semanas foram analisados, de forma cumulativa, parâmetros como pH, condutividade, acidez, alcalinidade, dureza, cloro, cálcio, cor, ferro e sólidos totais e fixos, permitindo uma avaliação físico-química da água utilizada naquela região. Os resultados obtidos foram comparados com a legislação vigente permitindo uma conclusão parcial sobre a qualidade da água coletada e identificando assim sua inviabilidade para os diversos usos preponderantes.

**PALAVRAS-CHAVE:** águas subterrâneas, padrões físico-químicos, comunidade rural.

### INTRODUÇÃO

A água, bem indispensável à manutenção da vida no planeta Terra, pode apresentar grandes malefícios quando não tratada de maneira correta. Consumir uma água que não atende aos padrões mínimos de qualidade e potabilidade pode ser tão prejudicial quanto a sua própria escassez, o que demonstra a extrema importância de análises que permitam obter dados claros quanto à qualidade da água disponível em determinadas localidades.

Como explica BACCI (2008), na nossa atual sociedade, a água é comumente vista como recurso hídrico e não mais simplesmente como um bem natural, plenamente disponível para a existência da nossa e de outras espécies. Passamos a usá-la indiscriminadamente, encontrando sempre novos usos, sem avaliar as consequências ambientais em relação à quantidade e qualidade da água.

Neste trabalho, ao realizar as análises das amostras de água coletadas na comunidade da Sapucaia, na cidade de Cruz das Almas, buscou-se comparar os dados encontrados com os padrões estabelecidos pela legislação vigente. Deste modo entender, ainda que de forma superficial, a relação existente entre a comunidade e os usos da água ali disponível e com os resultados revelar os riscos aos quais a população daquela região está constantemente exposta.

A partir dos dados obtidos e das comparações realizadas, é possível entender a importância crucial destas análises para a vida cotidiana dos habitantes da Sapucaia, o que claramente justifica a relevância que a realização deste trabalho possui para o bem-estar de toda uma comunidade. Além disso, o trabalho promoveu uma maior capacitação dos alunos enquanto futuros gestores de recursos hídricos, permitindo um maior contato com uma atividade prática de grande relevância profissional.

## OBJETIVO

Este trabalho buscou analisar a qualidade da água a partir de amostras coletadas em uma fonte comunitária presente no povoado da sapucaia em Cruz das Almas, Bahia, de modo a determinar sua qualidade levando-se em consideração parâmetros físico-químicos pré-estabelecidos pela legislação em vigor. A partir dos resultados obtidos, estabeleceu-se comparações com os padrões desejados para uma água utilizada em situações cotidianas de uma comunidade de forma a evitar seu uso indevido.

## MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de água analisadas foram coletadas numa fonte comunitária na comunidade da Sapucaia, situada na zona rural de Cruz das Almas, no recôncavo da Bahia. Os métodos utilizados para determinar os parâmetros físico-químicos de potabilidade da água foram: determinação do pH, condutividade, acidez, alcalinidade, dureza, cloro, cálcio, cor, ferro, sólidos totais e fixos. Todas estas análises foram realizadas nos Laboratórios de Qualidade da Água da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB) e todos os parâmetros analíticos já citados seguiram as recomendações Standards Methods. Ao total, foram coletadas 8 amostras de água, sendo que todos os índices seguiram uma ordem cronológica de análise, que foram iniciados em 18 de novembro de 2015 e finalizados em 03 de fevereiro de 2016, feitas semanalmente, nas quartas-feiras, às dezessete horas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para este trabalho levou-se em consideração a resolução CONAMA 396/2008, que dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e dá outras providências. Nela, são apresentados Valores Máximos Permitidos (VMP) para cada um dos usos considerados como preponderantes. Todavia, de todos os parâmetros analisados, apresentados na tabela 1 abaixo, somente sólidos totais dissolvidos apresentam (VMP), os demais parâmetros são indicadores importantes, no entanto apenas sinalizam possível contaminação da água examinada.

A água analisada em questão refere-se a que é captada em uma fonte comunitária pelos moradores da Sapucaia, em Cruz das Almas. Esta comunidade enfrenta condições precárias de abastecimento, e encontra nesta fonte a possibilidade de desenvolver diversas atividades. Como se refere a uma água proveniente de um sistema alternativo de abastecimento, levou-se em consideração a Portaria 2.914/2011 estabelecida pelo Ministério da Saúde (MS), considerou-se para análise somente os parâmetros expostos na tabela 1, onde somente alguns destes apresentam (VMP) específicos, sendo eles: pH, dureza, cloro livre, ferro, cor e sólidos totais. Vale salientar que não foram considerados parâmetros microbiológicos da água.

As características que foram analisadas se referem somente aos padrões físico-químicos, sendo estas, a Temperatura, Ph, Acidez, Condutividade Elétrica, Dureza, Cálcio, Alcalinidade, Ferro, Cor, Cloro e Sólidos Totais. É possível verificar na Tabela 1 abaixo os valores utilizados para análise da qualidade da água desta comunidade.

**Tabela 1: Parâmetros analisados e resultados obtidos.**

Expressão dos resultados	CONAMA 396/2008	Portaria 2.914/2011	18 Nov. 2015	25 Nov. 2015	02 Dez. 2015	09 Dez. 2015	13 Jan. 2016	20 Jan. 2016	27 Jan. 2016	03 Fev. 2016
Temperatura Ambiente (°C)	-	-	29	33	29	29,5	29	25	29	27
Temperatura da Água (°C)	-	-	26	28,5	27,5	27,5	27	28	28	26,5
Temperatura da Água no Lab. (°C)	-	-	27,4	28	26,5	27,3	27,8	25,5	27	25,5
pH	-	(6,00 a 9,50)	5,70	5,35	5,74	5,57	5,75	5,40	5,90	5,97
Acidez (mg/l de CaCO <sub>3</sub> )	-	-		33,617 1	25,467 5	34,635 8	22,411 4	25,467 5	44,822 8	42,785 4

Condutividade de ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	-	-		495	455	654	408	339,82	337,46	408
Dureza Total (mg/l de $\text{CaCO}_3$ )	-	500			28,896	22,704	22,704	24,768	20,64	16,512
Cálcio Total (mg/l de $\text{CaCO}_3$ )	-	-			6,192	4,128	8,256	6,192	1,032	3,096
Alcalinidade (mg/l de $\text{CaCO}_3$ )	-	-				2,3324	34,986	58,31	11,662	13,994
Cloro livre (mg/L)	-	-	Branco			0,00	0,00	0,00	0,08	0,6
	-	5	Amostra			0,12	0,03	0,00	0,04	0,08
Cloro total (mg/L)	-	-	Branco			0,23	0,00	0,11	0,16	0,16
	-	-	Amostra			0,04	0,13	0,00	0,09	0,12
Ferro (mg/L)	-	0,3					0,00	0,00	0,00	0,00
Cor (uC)	-	15						26,7	25,4	25,1
Sólidos Totais (mg/l)	1.000.000	1.000						272	464	330
Sólidos Totais Fixos (mg/l)	-	-						34	136	82

- Temperatura

Como a comunidade da Sapucaia está localizada na cidade de Cruz das Almas, situada no Recôncavo da Bahia, apresenta um clima tropical com baixa variação de temperatura, como foi possível verificar através dos valores encontrados e expostos na tabela 1, acima. Das oito análises de temperatura coletadas foi possível estimar uma temperatura média, apresentada na tabela 2, abaixo.

**Tabela 2: Temperaturas Médias.**

<b>Temperaturas Médias (°C)</b>
<b>Temperatura Ambiente: 28,8°C</b>
<b>Temperatura da Água: 27,4°C</b>

- pH, Acidez e Alcalinidade

Tratando-se da análise do pH verificou-se que ele está abaixo do limite mínimo estabelecido pela Portaria 2.914/2011, como pode ser verificado nos valores apresentados na Tabela 1. Além disso, dois parâmetros que devem ser levados em consideração em relação ao pH são a acidez e a alcalinidade, que não apresentam (VMP) estabelecidos pela resolução CONAMA 396/2008, nem pela Portaria 2.914/2011. Para acidez foram encontrados valores superiores a 10 mg/L recomendado para águas superficiais, o que justifica a origem subterrânea e de acordo com o valor de pH tem-se acidez carbônica. Em relação a alcalinidade encontrada, esta é decorrente a presença de bicarbonatos no corpo hídrico.

- Condutividade elétrica

A condutividade elétrica é um parâmetro que também não apresenta (VMP) para a resolução CONAMA 396/2008 e nem para a Portaria 2.914/2011. Porém é importante analisar este índice, pois serve como um indicador de desequilíbrio ambiental. Os resultados encontrados foram bem acima do índice correspondente a água de abastecimento, que é de 50  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Isso indica, possivelmente uma forte contaminação por esgoto, resultado do crescimento desordenado e sem infraestrutura necessária da comunidade ao redor da fonte. Segundo a CETESB, em geral, níveis superiores a 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  indicam ambientes impactados. O que fica nítido nas amostras coletadas, que apresentam valores entre 337,46 até 654  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , indicando forte probabilidade de contaminação.

- Dureza (Cálcio)

Levando em consideração parâmetros como a dureza e o cálcio deve-se considerar a relação que ambas apresentam. Pois, segundo Souza (2001), o cálcio influi diretamente em relação à classificação da água quanto a sua dureza, podendo ser esta temporária (quando o cálcio e magnésio encontram-se ligados aos bicarbonatos) ou permanente (quando o cálcio e magnésio encontram-se ligados aos sulfatos e outros compostos). Já a dureza é um parâmetro importante que apresenta (VMP) estabelecido pelo (MS) através da Portaria 2.914/2011, sendo ele apresentado na tabela 1, na página 3, assim como os valores encontrados nas análises realizadas.

**Tabela 3: Classificação das águas através da dureza.**

Água	Dureza (mg/l em CaCO <sub>3</sub> )
Moles ou brandas	<50
Dureza moderada	50-150
Duras	150-300
Muito duras	>300

Além disso, em relação aos valores encontrados e com base na tabela 3 de classificação das águas através da dureza, de acordo com Richter (2009), disponível acima, pode-se constatar que a mostra analisada se trata de uma água considerada mole, pois nenhum dos resultados encontrados ultrapassaram o valor de 50 (mg/l de CaCO<sub>3</sub>). E comparando com os resultados de alcalinidade, confirma-se a existência de uma Dureza temporária devido a presença de bicarbonatos.

- Cloro

Tratando-se do cloro como parâmetro de análise, de acordo com a Portaria 2.914/2011, ele é utilizado como agente bactericida na etapa de desinfecção nas centrais de tratamento. Como estamos analisando o cloro em relação a uma fonte de água subterrânea que não passou pelo processo de desinfecção em uma central de abastecimento, o esperado seria a ausência deste componente químico, o que não ocorre na água da referida fonte, pois nela são encontrados valores que mesmo estando abaixo do (VMP), que é de 5 mg/L, indicam uma possível contaminação.

- Ferro

De acordo a Portaria 2.914/2011, em seu anexo X, referente a tabela de padrão organoléptico de potabilidade, estabelece o VMP para o ferro como sendo inferior a  $0,3\text{mg/l}$ . Os valores encontrados referentes ao teor de ferro da água coletada estão representados na tabela 1 e indicam que as mostras estão de acordo com o VMP de concentração de ferro estabelecido.

- Cor

A cor é um importante padrão organoléptico de potabilidade, de acordo com a Portaria 2.914/2011, em seu anexo X, que apresenta um VMP, sendo este igual ou inferior a 15 uC. Os resultados obtidos estão expostos na Tabela 1. Os valores encontrados de cor aparente (uC) extrapolam o VMP estabelecido pela Portaria, indicando a contaminação da água analisada devido a quantidade de partículas de sólidos dissolvidos ou colóides presentes.

- Sólidos totais

Segundo a Portaria 2.914/2011 a concentração de sólidos totais dissolvidos é considerada um parâmetro organoléptico de potabilidade, tendo um VMP de 1000 (mg/L). Já em relação a Resolução CONAMA 396/2008, fica estabelecido os seguintes índices em relação a concentração de sólidos totais dissolvidos, apresentado na Tabela 4, abaixo.

Tabela 4: Classificação Resolução CONAMA 396/2008 (Anexo I).

Parâmetros	Nº CAS	Usos Preponderantes da Água			LQP Praticáveis - LQP
		Consumo Humano	Dessedentação de animais	Irrigação	
<b>Inorgânicos</b>				$\mu\text{g.L}^{-1}$	
<b>Sólidos Totais Dissolvidos (STD)</b>		<b>1.000.000</b>			<b>2000</b>

De acordo com os resultados encontrados é possível verificar que os valores obtidos de sólidos totais dissolvidos estão bem abaixo dos VMPs tanto da Resolução CONAMA 396/2008 como da Portaria 2.914/2011, apresentados na Tabela 1, na página 3.

### CONCLUSÃO

Ao avaliar a qualidade da água proveniente de um sistema alternativo de abastecimento, sendo esta retirada de uma fonte comunitária que é utilizada pelos habitantes da zona rural, segundo os parâmetros estabelecidos pela legislação em vigor, foram constatados valores fora da margem estabelecida. Além disso, para alguns parâmetros que não são exigidos pela legislação, mas apresentam correlações importantes, foi possível confirmar os resultados encontrados. Portanto, a partir das avaliações dos parâmetros analisados, segundo a Resolução CONAMA 396/2008 e a Portaria 2.914/2011, verificou-se a possibilidade de contaminação, o que inviabiliza a utilização desta água para alguns usos preponderantes, principalmente usos de contato direto, que estão acontecendo na comunidade.

### REFERÊNCIAS

BACCI, Denise de La Corte. *Educação para a água*. In: Scielo. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a14.pdf>> Acesso em: 4 jan 2016.

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011. *Procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade*. Disponível em: [http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/fck/file/Portaria%20PT-MS-GM-2914\\_12dez11.pdf](http://www.cecol.fsp.usp.br/dcms/fck/file/Portaria%20PT-MS-GM-2914_12dez11.pdf). Acesso em 05 fev. 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. Resolução nº 396 de 03 de abril de 2008. *Dispõe sobre a classificação e diretrizes ambientais para o enquadramento das águas subterrâneas e das outras providências*. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=562>. Acesso em 05 fev. 2016.

CETESB-Companhia Tecnologia e Saneamento Ambiental. *Água subterrânea e poços tubulares*. 2.ed. São Paulo, cap. 10. 1974.

RICHTER, Carlos A. *Água: métodos e tecnologia de tratamento*. São Paulo: Edgard Blücher. 2009. 1 ed. 352 p.

SOUSA, Eduardo Ribeiro de. *Noções Sobre Qualidade da Água: Parâmetros de Caracterização de uma Massa de Água*. 2001. 29 f. Curso de Engenharia Civil, Departamento de Engenharia Civil e Arquitetura, Instituto Superior Técnico, Lisboa, 2001.