ANÁLISES DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA DA BARRAGEM DE SANTA CRUZ APODI/RN – PH, ALCALINIDADE E DUREZA TOTAL

Autores: MELO, F. A. S. (*IFRN); MAIA, F. A. D. (IFRN); MONTEIRO, S. A. (IFRN); SOUSA, D. V. P. (IFRN); TORRES, M. S. A. (IFRN);

RESUMO

A água é um recurso natural indispensável à sobrevivência, daí a importância de apurar a qualidade da água. O presente artigo tem como objetivo analisar, de acordo com os parâmetros físico-químicos, a água da barragem de Santa Cruz, observando se ela está apropriada para o consumo. A análise foi realizada a partir de parâmetros físico-químicos, tais como: alcalinidade, pH e dureza total, recorrendo às mais variadas fontes de pesquisas através de

livros, revistas, artigos científicos, entre outros. Portanto, com base em experimentos laboratoriais e pesquisas bibliográficas, a finalidade é verificar se a água da barragem está dentro dos padrões estabelecidos para o consumo. Foram coletadas amostras em triplicatas da Barragem de Santa Cruz. Os resultados obtidos não foram satisfatórios no que diz respeito a dureza, porém os demais estão dentro dos padrões estabelecidos pelo ministério da saúde.

PALAVRAS-CHAVE: *água, análise, qualidade, parâmetros*

ANÁLISES DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA DA BARRAGEM DE SANTA CRUZ APODI/RN – PH, ALCALINIDADE E DUREZA TOTAL

ABSTRACT

Water is a natural resource essential to survival, hence the importance of determine water quality. This article aims to analyze, according to the physico-chemical parameters, the water dam of Santa Cruz, noting whether it is suitable for consumption. The analysis was conducted from physico-chemical parameters such as: alkalinity, pH and total hardness, using the most varied sources of research through

books, magazines, papers, among others. Therefore, based on laboratory experiments and bibliographic research, the purpose is to check that the water dam is within the standards established for consumption. Samples were collected in triplicates Dam of Santa Cruz. The results were not satisfactory with regard to hardness, but the rest are within the standards established by the health ministry.

KEY-WORDS: *water, analysis, quality, parameters*

ANÁLISES DE PARÂMETROS FÍSICO-QUÍMICO DA ÁGUA DA BARRAGEM DE SANTA CRUZ APODI/RN – PH, ALCALINIDADE E DUREZA TOTAL

1. INTRODUÇÃO

A água é uma substância vital para qualquer ser vivo e é utilizada para inúmeras finalidades (VOGEL, 1981). No município de Apodi-RN, encontra-se o segundo maior reservatório de água do estado do Rio Grande do Norte, com capacidade de armazenamento de 599.712.000m³, localizada sobre o rio Apodi, na Bacia Apodi-Mossoró, situada a 67 metros do nível do mar, no boqueirão denominado Santa Cruz, município de Apodi-RN, distante 18 km da sede do município (IBAMA, 2015).

A barragem de Santa Cruz tem como uma das finalidades a irrigação de 9.236 hectares na chapada de Apodi, que estão localizados no perímetro denominado “Projeto de Irrigação Santa Cruz do Apodi”. Como obra de controle de cheias e regularização de vazões do rio Apodi, constituirá o anteparo das águas da transposição do rio São Francisco para a bacia do rio Apodi. Proporcionando a garantia de abastecimento de água para cidades do oeste potiguar situadas mais próximas ao reservatório, beneficiando diretamente Apodi, Felipe Guerra e Caraúbas, com população total (urbana e rural) de 56.478 habitantes.

A água encontrada na natureza não é adequada para o consumo humano, por isso é submetida a uma série de testes físico-químicos para saber sua qualidade. Esses testes físico-químicos são: a alcalinidade, pH e dureza entre outros. Para além do efeito de tampão, minimizando as variações de pH, a alcalinidade reduz a toxicidade dos metais pesados, formando complexos com estes (BERTOLO, 2006). Estas alterações químicas e ecológicas no sistema aquático conduzem ao desequilíbrio da fauna e flora dos corpos de água, necessitando desta forma um controle sobre os índices de qualidade da água que pode ser realizado através da determinação de pH que indica a quantidade de íons de hidrogênio existentes em uma solução.

No campo do abastecimento de água o pH intervém na coagulação química, controle da degradação, abrandamento e desinfecção, sendo um dos principais parâmetros de potabilidade exigidos pela legislação do Ministério da Saúde (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2004). A dureza refere-se à concentração total de íons alcalino-terrosos na água, particularmente de cálcio (Ca²⁺) e magnésio (Mg²⁺), cujas concentrações são muito

superiores às dos demais íons alcalino-terrosos encontrados em águas naturais (FUNASA, 2004).

A dureza é normalmente expressa como número de equivalente de miligramas por litro (mg/L^{-1}) de carbonato de cálcio (CaCO_3). Tal característica imprime à água a dificuldade em dissolver (fazer espuma) sabão pelo efeito do cálcio, magnésio e outros elementos como ferro, manganês, cobre, bário, etc.

Segundo a Portaria 518, de 25 de março de 2004 – ANVISA/MS, o limite máximo de dureza total em água potável é de 500 mg/L. Atribui-se um efeito laxativo e sabor desagradável à água de elevada dureza (VON SPERLING, 1996).

Tendo em vista, o aumento populacional do município nos últimos anos e com a inserção do campus do IFRN, pesquisas vem sendo desenvolvidas para investigar as características da referida matriz. O objetivo é investigar a alcalinidade, o pH e a dureza total da água barragem de Santa de Cruz.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

As análises foram realizadas no laboratório de Química do IFRN Campus Apodi-RN. O processo de amostragem envolveu coletas de um certo ponto da barragem Santa Cruz. Essas amostras foram coletadas em triplicatas, armazenadas em frascos de polietileno e refrigeradas para posteriores análises.

2.1 pH

Ligou-se o medidor de pH e deixou-se em repouso por, pelo menos, 15 minutos. Lavou-se o eletrodo com água destilada e secou-se delicadamente com papel absorvente fino. Procedeu-se com a calibração do aparelho. Ao término do processo de calibração, procedeu-se com as leituras das amostras, colocou-se em béqueres de 50 mL com agitação suave e constante, tendo o cuidado de esperar a estabilidade da leitura, realizando assim a leitura do pH.

2.2 Alcalinidade

Em um erlenmeyer com 50 mL da amostra, foram adicionadas 3 gotas da solução indicadora fenolftaleína. Em seguida, a mesma foi titulada com H_2SO_4 0,02 N até a mudança de coloração do róseo para incolor. Anotou-se o volume de ácido gasto, em mL. Logo após, na mesma solução, adicionou-se 3 gotas do indicador misto (Solução mista de verde

de bromocresol e vermelho de metila) e titulou-se com o ácido sulfúrico 0,02 N até a viragem do indicador de verde para salmão. Anotou-se o volume total gasto, em mL. O procedimento da análise foi feito em triplicata.

Sua base de cálculo é expressa pela Fórmula abaixo:

$$\text{A.T (mg/LCaCO}_3\text{)} = \frac{\text{Vg} \times 1000 \times \text{Fc}}{\text{Va}}$$

Onde,

Vg: Volume gasto da solução titulante de ácido sulfúrico 0,02 N (mL)

Fc: Fator de correção da solução de Ácido Sulfúrico 0,02 N

Va: Volume da amostra utilizado para análise (mL)

As reações químicas durante a titulação são as seguintes:

1. Alcalinidade de hidróxidos:

2. Alcalinidade do carbonato:

2.3 Dureza total

Transferiu-se uma alíquota de 50 mL da água para um erlenmeyer de 250 mL. Adicionou-se 1 mL da solução tampão pH 10. Colocou-se 0,05g do indicador preto de eriocromo. Adicionou-se o EDTA titulante, vagarosamente, com contínua agitação até que toda a tonalidade púrpura passasse a azul. Anotou-se o volume gasto. O procedimento da análise foi feito em triplicata.

$$\text{Dureza (mgCaCO}_3\text{/L)} = \frac{\text{A} \times \text{N} \times 5000}{\text{Va}}$$

Onde,

A= Volume gasto na titulação (mL)

N= Normalidade da solução de EDTA

Va= Volume utilizado da amostra (mL)

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Analisando os resultados apresentados na tabela 1, os mesmos estão bem abaixo do limite permitido estabelecido pela portaria nº 518, o que evidencia baixa concentração de íons carbonatos, hidróxidos e bicarbonatos dissolvidos na água, podendo ser considerado um estado bom.

Tabela1: Valores obtidos dos parâmetros químicos da barragem de Santa Cruz

ALCALINIDADE	VALORES OBTIDOS (mg/L CaCO₃)	VALOR MÁXIMO PERMITIDO (mg/L)
Total	38,40	250
Carbonatos	46,07	120
Hidróxidos	0	0
Bicarbonatos	35,14	200

O resultado obtido do pH foi 8,4, isso significa que o pH da amostra é alto, ou seja, básico. A amostra é inscrustante e turva, segundo o pH obtido.

Tabela 2: Padrões de dureza em água

DUREZA	CONCENTRAÇÃO DE CaCO₃ (mgL⁻¹)
Branda	Até 50
Pouco dura	Entre 50 e 100
Dura	Entre 100 e 200
Muito dura	Acima de 200

CUSTÓDIA & LLAMAS, 1983

O resultado de dureza da amostra analisada é 4800 (mg/L CaCO₃), comparando com os resultados limites da tabela 2, o resultado obtido se manteve muito distante do exigido pela legislação, isso significa que a amostra possui uma alta concentração de cálcio e magnésio. As “águas com elevadas dureza reduzem a formação de espuma, que implica em um maior consumo de sabões e shampoos, além de provocar incrustações nas tubulações de água quente, caldeiras e aquecedores, devido a precipitação dos cátions em altas temperaturas. Por outro lado, a evidencia que a ingestão de águas duras contribui para uma menor incidência de problemas cardiovasculares” (FUNASA, 2004).

4. CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos, pode-se afirmar que a água da barragem de Santa Cruz, em termos de alcalinidade e pH, estão dentro dos padrões estabelecidos, porém no que diz respeito a dureza o resultado não foi satisfatório, já que este está acima do valor permitido para o consumo.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte - IFRN, Campus Apodi, pela disponibilização do espaço cedido e pelas bolsas concedidas e apoio financeiro para realização do projeto.

REFERÊNCIAS

ANVISA, Legislação, 2004. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/anvisa/legis/resol/12_78_aguas.htm> Acesso em: 24 Out 2015.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria n.º518, de 25 de março de 2004. Dispõe sobre normas de potabilidade de água para o consumo humano. Brasília: SVS, 2004.

BERTOLO, E. J. P. Aproveitamento da água das chuvas em edificações. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) - Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto – FEUP, 2006. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes23/IV-056.pdf>> . Acesso em: 27 Out 2015

CUSTÓDIA E LLAMAS, 1983. Disponível em: <http://www.bdttd.ufpe.br/tedeSimplificado//tde_busca/arquivo.php?codArquivo=1071> Acesso em: 07 Nov. 2015.

FUNASA, Manual prático de análise de água. Brasília: Fundação nacional de saúde, 1ª ed. 2004.

IBAMA, Licenciamento. Disponível em:
<<http://licenciamento.ibama.gov.br/Recursos%20Hidricos/Integracao%20Sao%20Francisco/Relatorios%20Formatados/Volume%2005.pdf>> Acesso em: 01 Nov 2015.

RICHTER, Carlos A. Tratamento da água. São Paulo: ed. Edgard Blucher, 1995. p.30-32.

SILVA, D.O.; Carvalho, A. O R. P. Soluções em Engenharia de Tratamento de Água. Disponível em <<http://kurita.com.br/index.php/artigos-tecnicos/tratamento-quimico-para-estacao-de-tratamento-de-agua/>> Acesso em: 30 Out 2015.

VOGEL, Arthur I. Análise inorgânica quantitativa. Rio de Janeiro: Guanabara Dois SA. 1981.

VON SPERLING, M., 1996. Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos. Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental, Un. Federal de Minas Gerais, 243 p.