

## **ESTUDO ANALÍTICO DE ÁGUAS DE ABASTECIMENTO DO MUNICÍPIO DE DAMIÃO-PB**

Francisco Carlos de Medeiros Filho<sup>1</sup>; Lorena Vanessa Medeiros Dantas<sup>2</sup>; Jocklevson Lopes dos Santos<sup>3</sup>; Wedja Francelino da Silva<sup>4</sup>; Vilma Araújo da Costa<sup>5</sup>; Denise Domingos da Silva<sup>1</sup>

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG.  
Centro de Educação e Saúde - CES.  
Unidade Acadêmica de Biologia e Química – UABQ,  
Sítio Olho d'Água da Bica s/n, 58175-000 Cuité, Paraíba.  
<sup>1</sup>carlosfilho1202@gmail.com

### **Introdução**

A água é um recurso essencial para manutenção e sobrevivência dos seres vivos, como também para a indústria. O planeta terra possui em sua constituição 70% de água distribuída ao longo dele, sendo desse percentual apenas 3% de água doce, que seria a água própria para consumo humano, porém esse percentual não está totalmente disponível para uso (GOMES, 2011).

No Brasil, a crise hídrica atinge a maioria da população, principalmente, daqueles que não dispõe de fonte de água natural na região. Isso vem dando destaque aos meios de comunicação, evidenciando a necessidade da população para o consumo. “Essa realidade, impulsionou as autoridades a se posicionarem no que diz respeito a situação da escassez”(SILVA;RAMALHO, 2015). As primeiras práticas políticas criadas para diminuição da problemática foi a criação de açudes para a população da zona urbana seguido de escavações de poços e cisternas para a população rural (CAMPOS, 2012).

De acordo com Alcoforado (2015), a população mundial já consome 50% de água doce disponível no mundo e que em 40 anos o percentual de consumo aumentará até 80% de utilização de água doce da terra. Esse dado é preocupante, tendo em vista, uma grande má distribuição desse recurso para a população, conseqüentemente, a utilização de águas impróprias para o consumo humano resultando mais de 60% das pessoas que acabam doentes pelo uso incorreto de águas não tratadas.

Diante da escassez que se encontra o semiárido paraibano, a sociedade sofre com a falta de água, abastecimento residencial para manutenção de poços, cisternas, evidenciando a crise em todas as cidades que sofrem desse mal. Em virtude disso, a crise hídrica atinge a maioria da população, destacando, principalmente que as fontes de abastecimento, sejam eles, carros pipas e captação da chuva, que acabam sendo distribuídas de forma desigual para população. A água de abastecimento público, por exemplo, é utilizada para diversos usos e necessidade pessoais e domésticas dos seres

humanos. Mas é de extrema importância verificar a qualidade da água que a população vem consumindo e utilizando para outros fins específicos.

O presente trabalho foi realizado no semiárido paraibano, localizado no município de Damião/PB. Segundo os dados do (IBGE, 2017) a cidade está inserida na região do Curimataú Paraibano, a 200 km da Capital do Estado da Paraíba, onde dispõe de uma área de 110 km<sup>2</sup>, apresentando um clima tropical semiárido apresentando seca prolongada e abastecimento a partir de carros-pipa.

O controle de qualidade e é registrado pela portaria do Ministério da Saúde N° 2.914/2011 que determinam os padrões de potabilidade vigente no Brasil. Este trabalho tem como objetivo analisar as propriedades físico-químicas de amostras de águas do Município de Damião/PB. A relevância dessa pesquisa é apresentar uma comparação do que é registrado pela portaria do Ministério da Saúde e os resultados analíticos que apresenta a pesquisa em relação às análises de amostras de água a população, tornando-se a comunidade conhecedora a respeito da qualidade da água do município de Damião-PB.

## **Metodologia**

- Coleta das amostras

No município de Damião foram destacados quatro locais de abastecimento e em seguida armazenadas em garrafas de politereftalato de etileno (PET) e mantidas sobre refrigeração em todo o período das análises no Laboratório de Biocombustíveis e Química Ambiental do Centro de Educação e Saúde CES/ UFCG.

- pH

A determinação de pH das amostras foram realizadas em um peagâmetro pH 21 – Hanna, sendo o mesmo previamente calibrado com soluções tampão ácido de  $7,00 \pm 0,01$  e básico de  $4,00 \pm 0,01$ .

- Turbidez

Para determinação da turbidez das amostras de águas foi utilizado o equipamento turbidímetro TB1000, em que o mesmo foi previamente calibrado com soluções padrões de 0,1 NTU, 0,8 NTU, 8 NTU, 80 NTU e 1000 NTU.

- Condutividade

A condutividade foi determinada utilizando o condutivímetro da Farmácia Escola UFCG/CES, o modelo foi mCA-150/Mca-150P sendo este previamente calibrado com solução padrão de cloreto de potássio (KCl)  $146,9 \mu\text{S}/\text{cm} \pm 0,5\%$ , com uma temperatura padronizada de  $25^\circ\text{C}$ .

- Alcalinidade

Para determinação da alcalinidade total foi utilizada a técnica clássica de volumetria de neutralização, usando como titulante o ácido sulfúrico ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) 0,1 M e como substância indicadora o alaranjado de metila (Três gotas). (FUNASA, 2013)

- Dureza total

Através da técnica de volumetria de complexação foi realizada a medida de dureza, tendo como titulante o ligante hexadentado etilendiamintetraacetato, EDTA, e o negro de ericromio T, como substância indicadora. A concentração total de cátions,  $[\text{Ca}^{2+}] + [\text{Mg}^{2+}]$  é calculada como Carbonato de Cálcio -  $[\text{CaCO}_3]$ . (FUNASA, 2013)

- Cloretos

Para determinação de cloretos foi utilizado o método de volumetria de precipitação a partir do Nitrato de Prata 0,1 M como titulante e o Cromato de Potássio ( $\text{K}_2\text{CrO}_4$ ) – três gotas – na solução da amostra analisada. (FUNASA, 2013)

- Estimativa de sólidos totais dissolvidos

Os valores de sólidos dissolvidos totais (SDT) foram estimados a partir dos valores de condutividade elétrica (CE) de acordo com Holanda e Amorim (apud Casali 2008).

## Resultados e discussões

As características físicas da água estão associadas à ordem estética e subjetiva da água, com parâmetros estabelecidos como: cor, temperatura, sabor, odor. Entretanto, a preferência pela água de melhor aparência não garante qualidade adequada ao consumo. Os termos Controle e Vigilância relacionada à qualidade da água para consumo humano, adotados pela OMS, estão bem definidos na legislação brasileira (BRASIL, 2011). A água como fonte de sobrevivência das espécies requer um controle de qualidade, potabilidade para consumo humano e/ou industrial, isto tem sido exigido pelos sistemas de operação dos abastecimentos de águas que são encaminhadas para a população. A

vigilância da qualidade de água é exigida ações que autorizam a saúde pública para avaliar os riscos que os sistemas de abastecimento apresentam para saúde humana estabelecendo uma linha de prevenção as necessidades de cada ambiente. Ao se tratar de água destinada ao consumo humano, insere-se o conceito de saneamento, que é definido como o conjunto de ações socioeconômicas que objetiva alcançar níveis de salubridade ambiental, por meio de abastecimento de água potável. (FUNASA, 2013).

De acordo com os parâmetros estabelecidos pelo Ministério da Saúde, a água apresenta alguns critérios para consumo humano, entre 6,5 a 9,5. Nessa perspectiva, foi avaliada a qualidade da água do município de Damião – Paraíba, onde se verificou uma alteração do pH. Esta análise é importante no estudo de águas, pois identifica-se os níveis que indicam ou não a qualidade da amostra, neste caso, das águas. Estes ajustes são realizados nas estações de tratamento nos processos de floculação e controle para consumo humano.

Tabela 1. Valores médios e o desvio padrão das amostras de abastecimento.

Amostras	$ \text{CaCO}_3  / \text{mg.L}^{-1}$	pH ( $\pm 0,01$ )	Condutividade / $\text{mS cm}^{-1}$
A <sub>1</sub>	80 $\pm$ 0,1	7,45	401,2
A <sub>2</sub>	14,7 $\pm$ 0,06	5,55	42,57
A <sub>3</sub>	417 $\pm$ 0,28	6,64	3890
A <sub>4</sub>	137 $\pm$ 0,11	9,54	275,4
<b>Valor máximo permitido pelo MS</b>	500	6,5 $\leq$ pH $\leq$ 9,5	Não especificado

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

A dureza da água em mg/L de carbonato de cálcio ( $\text{CaCO}_3$ ) pode ser caracterizada como: mole ou branda:  $< 50$  mg/L de  $\text{CaCO}_3$ ; dureza moderada: entre 50 mg/L e 150 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ ; dura: entre 150 mg/L e 300 mg/L de  $\text{CaCO}_3$ ; e muito dura:  $>300$ mg/L de  $\text{CaCO}_3$  (FUNASA, 2013). De acordo com a tabela 1 as amostras A<sub>1</sub> (80 $\pm$ 0,1) e A<sub>4</sub> (137 $\pm$ 0,11) apresentam dureza total moderada, e a amostra A<sub>3</sub> (417 $\pm$ 0,28) apresenta uma proximidade de dureza maior, considerada muita dura. Segundo a Portaria N° 2.914/2011 do Ministério da Saúde, estabelece para o parâmetro de dureza total o teor máximo de até 500 mg/L em termos de  $\text{CaCO}_3$  para a água potável.

O pH das amostras A<sub>2</sub> (5,55) e A<sub>4</sub> (9,54) encontram-se alterado de acordo com a portaria N° 2.914/2011, tendo em vista que está abaixo do valor permitido na resolução, isto é, entre  $6,5 \leq \text{pH} \leq 9,5$ . De acordo com Lima e Garcia (2008) pH interfere no processo de coagulação-precipitação

durante o processo de tratamento de águas, como por exemplo, na corrosão de tubulações e equipamento, nos constituintes de alcalinidade e acidez da água, na toxicidade de certos compostos e entre outros fatores que interferem na qualidade da água para consumo e/ou uso industrial. De acordo com a tabela 1 foi verificado os valores médios e o desvio padrão de pH, Dureza total, condutividade elétrica. Os valores de condutividade refletem a tendência observada com os valores das concentrações de cátions. A condutividade elétrica da água indica a sua capacidade de transmitir a corrente elétrica em função da presença de substâncias dissolvidas, que se dissociam em ânions e cátions. Quanto maior a concentração iônica da solução, maior é a oportunidade para ação eletrolítica e, portanto, maior a capacidade em conduzir corrente elétrica (FUNASA, 2013).

Tabela 2. Valores médios de Alcalinidade, cloretos, turbidez, e estimativa dos Sólidos totais Dissolvidos.

Amostras	Alcalinidade  / mg.L <sup>1</sup>	Cloretos/mg.L <sup>1</sup>	Turbidez/(NTU)	STD(μS cm <sup>-1</sup> )
A <sub>1</sub>	64,00 ± 0,10	0,1595±0,50	6,58±0,10	256,768±0,5
A <sub>2</sub>	14,66 ± 0,06	0,1489±0,29	0,44±0,11	27,2448±0,3
A <sub>3</sub>	79,34 ± 0,28	0,1914±0,10	4,29±0,10	2489,9±0,21
A <sub>4</sub>	77,33 ± 0,11	0,07799±0,10	0,18±0,10	176,256±0,12
<b>Valor máximo permitido pelo MS</b>	Não especificado	250	5,0	Não especificado

Fonte: Dados da pesquisa, 2018.

De acordo com a tabela 2, foram realizados os parâmetros físico-químicos de amostras de água da cidade de Damião, destacando-se a baixa alcalinidade da amostra A<sub>2</sub> (14,66±0,06). Em conformidade com a FUNASA (2013), as águas apresentam valores de alcalinidade entre 30 a 500 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. A Portaria no 2.914/2011 do Ministério da Saúde para águas de abastecimento, o máximo permitido é 5,0 NTU. No que diz respeito a esse parâmetro, houve aumento na amostra A<sub>1</sub> com 6,58 NTU. Nas águas de abastecimento a turbidez influencia na presença de partículas onde “a digestão anaeróbia leva a formação de gases metano e carbônico, principalmente, além de nitrogênio gasoso e do gás sulfídrico, que é malcheiroso” (MARQUES et al., 2007). As amostras que apresentaram maior STD foram amostras A<sub>1</sub>, A<sub>3</sub> e A<sub>4</sub>, isso mostra que a maioria apresentaram uma certa quantidade de sólidos totais sendo alto comparado com a estimativa feita a partir da condutividade elétrica.

## Conclusão

Em suma foi possível verificar a partir das análises que as águas de abastecimento do município de Damião-PB apresentaram valores diferentes em cada parâmetro. O pH de algumas amostras apresentaram valores baixos e altos estabelecidos pela portaria do Ministério da Saúde. Já a dureza total apresenta-se como máxima na amostra A<sub>3</sub> (417±0,28). A importância do estudo analítico foi avaliar a qualidade de amostras de águas e promover conhecimento acerca da mesma para a sociedade. Algumas determinações foram comparadas com a portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011 e merecem tratamento no que diz respeito ao consumo humano ou/e uso industrial.

## Referências

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n.º 2914, de 12 de dezembro de 2011**. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília (DF), 2011.

CASALI, A.C. **Qualidade da água para consumo humano ofertada em escolas e comunidades rurais da região central do Rio Grande do Sul**. 172f. Dissertação (Mestre em Ciência do Solo) – Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, RS, 2008.

GOMES, M. A. F. **Água: sem ela seremos o planeta Marte de amanhã**. Local: Embrapa, mar.2011.

SILVA, A. V. B., RAMALHO, Â. M. C. **Arenas, atores e ação coletiva em torno da crise hídrica: o caso da sub bacia hidrográfica do rio Taperoá no semiárido paraibano**. II Workshop internacional sobre a água no semiárido brasileiro- Editora Realize, 2015.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. V4. 2017. Acesso em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/taperoa/panorama>> Disponível em: 11 de abril de 2017 as 9h.

CAMPOS, J. N. MAGALHÃES, A.R. A. **A evolução das políticas públicas no Nordeste**. questão da água no Nordeste. Brasília: CGEE, 261-87, 2012.

ALCOFORADO, F. **A questão da água no mundo e seus imensos desafios**. Direito UNIFACS- Debate Virtual, n. 179, 2015.

MARQUES, M. N.; COTRIM, M. B.; PIRES, M. A. F.; BELTRAME FILHO, O. Avaliação d impacto da agricultura em áreas de proteção ambiental, pertencentes a bacia hidrográfica do rio Ribeira de Iguape, São Paulo. Química Nova, Sao Paulo, SP, v.30, n.5, sept./oct. 2007. Disponível em: < [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422007000500023](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000500023) >. Acesso em: 14 mar. 2018.

FUNDAÇÃO NACIONAL DE SAÚDE. Manual de controle de qualidade da água para técnicos que trabalham em etas. Brasília: FUNASA, 2013.