

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA NO MUNICÍPIO DE AREIA - PB**

Giovanna de Fátima Abrantes Oliveira<sup>1</sup>; Tatianna de Oliveira Duarte<sup>2</sup>; Thamara do Carmo Oliveira Silva<sup>3</sup>, Thais do Carmo Oliveira Silva<sup>4</sup>, Tereziana Silva da Costa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, [agnovani@gmail.com](mailto:agnovani@gmail.com)

<sup>2</sup>Graduanda da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, [tatianna\\_duarte@live.com](mailto:tatianna_duarte@live.com)

<sup>3</sup>Graduanda da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, [thamara.oliveira246@hotmail.com](mailto:thamara.oliveira246@hotmail.com)

<sup>4</sup>Graduanda da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, [thaissilva9477@gmail.com](mailto:thaissilva9477@gmail.com)

<sup>5</sup>Departamento de Química e Física da Universidade Federal da Paraíba – Campus II, [tereziana@cca.ufpb.br](mailto:tereziana@cca.ufpb.br)

### **Introdução**

A Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 da Política Nacional dos Recursos Hídricos é baseada nos seguintes conceitos: a água é um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico. No Brasil, o acesso a água não é igual para todos, de modo que as características geográficas de cada região e as variações climáticas que ocorrem anualmente afetam a distribuição. Além disso, os recursos hídricos não são inesgotáveis.

Segundo a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente, nº 357 de 17 de março de 2005 a classificação de águas doces, salobras e salinas deve ser dada em função dos usos preponderantes em sistemas de classe, sendo sua utilização atual ou futura.

Em muitas regiões onde não há presença de água encanada, a população acaba recorrendo a água subterrânea como melhor e muitas vezes como única opção, no entanto, em algumas regiões essa água não é analisada como deveria (FERNANDES et al., 2010).

De acordo com dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no último censo de 2010, o Município de Areia – Paraíba, local do estudo, possui uma população de 23.829 habitantes e área territorial 266,596 km<sup>2</sup>. Nas proximidades do Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba – Campus II, localizado no referido município, existem algumas fontes hídricas, as quais parte da população utiliza para consumo. Visto que algumas atividades podem provocar alteração na qualidade desses recursos são necessárias análises para identificar suas condições de qualidade de acordo com a sua utilização.

Portanto, o presente estudo teve como objetivo investigar a qualidade físico-química da água de três fontes subterrâneas e uma fonte superficial, para verificar a conformidade com os padrões exigidos pelas legislações vigentes no país.

### **Metodologia**

Nesta pesquisa foram realizadas análises físico-químicas durante o mês de abril de fontes hídricas utilizadas pela população areiense, sendo elas: dureza, alcalinidade, cloreto, turbidez, oxigênio dissolvido, pH, condutividade, cálcio, potássio, sódio e amônia. Sendo necessário realizar outras coletas devido a possíveis contaminações, de modo que a pesquisa será realizada até dezembro de 2018, para verificar a conformidade entre padrões exigidos e qualidade da água das fontes em estudo.

Foram analisadas amostras de água de uma fonte superficial, identificada como Amostra 01, e três fontes subterrâneas, identificadas como Amostra 02, Amostra 03 e Amostra 04, todas localizadas nas proximidades do Centro de Ciências Agrárias – Universidade Federal da Paraíba – Campus II. Para analisar os padrões de qualidade da Amostra 01 nesta pesquisa, a qual é destinada a dessedentação de animais, foi utilizada a resolução do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) nº 357, de 17 de março de 2005 que dispõe da classificação dos corpos de água e das diretrizes ambientais para o enquadramento de águas superficiais. As demais amostras, provenientes de águas subterrâneas, destinam-se ao consumo humano, por isso, também foram utilizados os padrões de potabilidade segundo a Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011 do Ministério de saúde.

O preparo das soluções e análises das amostras foram realizadas no Laboratório de Química Analítica da Universidade Federal da Paraíba, Campus II, de acordo com a metodologia estabelecida em APHA; AWWA; WEF, (1998). A temperatura da água foi aferida no local de coleta utilizando um termômetro de mercúrio. Para os procedimentos de análise de dureza, alcalinidade, cloreto e dióxido de carbono foram utilizados métodos volumétricos. Além da utilização de métodos instrumentais como pHmetro, condutímetro, turbidímetro, fotômetro de chama e medidor de oxigênio dissolvido para avaliar o pH, a condutividade, turbidez, cálcio, sódio, potássio e oxigênio dissolvido. Amônia foi determinada por método colorimétrico utilizando espectrofotômetro e salinidade foi obtida através de cálculo a partir da condutividade elétrica.

## **Resultados e Discussão**

Os seguintes valores de condutividade foram obtidos: Amostra 01: 78,70  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ ; Amostra 02: 90,38  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ ; Amostra 03: 137,33  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$  e Amostra 04: 100,10  $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ . Com base nos valores de condutividade foi calculada a salinidade das águas, sendo os valores da Amostra 01: 0,05 ‰; Amostra 02: 0,06 ‰; Amostra 03: 0,09 ‰ e Amostra 04: 0,07 ‰. Conforme a definição da resolução CONAMA 357/2005, todas as águas analisadas são classificadas como águas doces (salinidade igual ou inferior a 0,5 ‰).

O valor de turbidez na análise da água superficial (Amostra 01) foi superior aos valores para as fontes subterrâneas. Sendo encontrados os seguintes valores: Amostra 01: 622,33 UNT; Amostra 02: 59,37 UNT; Amostra 03: 16,00 UNT e Amostra 04: 131,33 UNT. Considerando-se que a Amostra 01 é proveniente de uma fonte superficial e é destinada à dessedentação de animais, verifica-se que não se encontra em conformidade com o padrão de qualidade estabelecido na resolução CONAMA 357/2005, cujo valor recomendado de turbidez deve ser de até 100 UNT. As demais amostras, provenientes de fontes subterrâneas são utilizadas para consumo humano e também estão em desacordo com a portaria de Potabilidade 2.914/2011, tendo em vista que o padrão de turbidez estabelecido é 5,0 UNT.

O pH representa a concentração de íons hidrogênio em uma solução, quando esse valor está abaixo de 7,0 é considerada ácida, e acima de sete alcalina, a portaria nº 2.914/2011 determina que o pH da água seja mantido entre 6,0 e 9,5. Sendo encontrados os seguintes valores: Amostra 01: 6,30, Amostra 02: 5,79. Amostra 03: 5,84 e Amostra 04: 5,89. Assim, as amostras de águas subterrâneas encontram-se abaixo do valor recomendado.

Na análise de oxigênio dissolvido, foram obtidos os seguintes resultados: Amostra 01: 5,20 mg/L; Amostra 02: 5,33 mg/L; Amostra 03: 5,73 mg/L e Amostra 04: 6,07 mg/L. Já na análise de dióxido de carbono, verificou-se os seguintes valores: Amostra 01: 16,91 mg/L; Amostra

02: 31,64 mg/L; Amostra 03: 19,10 mg/L e Amostra 04: 23,46 mg/L. O dióxido de carbono é responsável geralmente pela acidez da água, assim, se relaciona diretamente com o pH e quanto maior seu teor, menor será o pH da amostra, como pode ser observado neste trabalho.

Segundo a Fundação Nacional de Saúde (2013), a água com turbidez elevada, pode ser resultado do processo natural de erosão ou de despejos domésticos e industriais. O oxigênio dissolvido está relacionado as características químicas e biológicas encontradas na água. E a condutividade está relacionada a capacidade da água em conduzir uma corrente elétrica que depende da quantidade de material iônico dissolvido na água

A dureza da água se dá pelas concentrações de íons cálcio e magnésio, expressos como carbonato de cálcio. A portaria nº 2.914/2011 determina para a dureza total o teor de 500 mg/L como valor máximo. Com relação a dureza em magnésio foram obtidos os seguintes valores: Amostra 01: 26,16 mg/L; Amostra 02: 5,40 mg/L; Amostra 03: 7,57 mg/L e Amostra 04: 4,86 mg/L. Já para dureza em cálcio, foram obtidos os seguintes resultados: Amostra 01: 3,02 mg/L; Amostra 02: 6,49 mg/L; Amostra 03: 8,11 mg/L e Amostra 04: 4,86 mg/L.

A alcalinidade total da água é o conjunto das concentrações de hidróxidos, carbonatos e bicarbonatos, expressa em termos de carbonato de cálcio. Segundo Bezerra et al. (2017) em concentrações moderadas a alcalinidade não confere nenhum dano à saúde, valores elevados apenas atribuem um sabor desagradável na água. Foram obtidos os seguintes resultados: Amostra 01: 11,48 mg/L; Amostra 02: 10,93 mg/L; Amostra 03: 15,67 mg/L e Amostra 04: 10,93 mg/L.

A Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde estabelece o teor de 250 mg/L de cloretos como o valor máximo permitido para água potável. Para Bezerra et al. (2017), em águas doces, o íon cloreto pode ser resultante da ação das disposições inadequadas de esgoto doméstico ou efluente industrial. Com relação a este parâmetro foram obtidos os seguintes resultados: Amostra 01: 27,45 mg/L; Amostra 02: 12,01 mg/L; Amostra 03: 26,02 mg/L e Amostra 04: 22,02 mg/L.

Ainda para Bezerra et al. (2017), o sódio está presente em todas as águas naturais, mas elevados teores podem ser resultantes de despejos de esgotos domésticos. As fontes de cálcio são no geral os minerais. Em águas naturais o teor de potássio fica abaixo de 10 mg/L e em águas subterrâneas pode ser oriundo da dissolução de minerais, decomposição de plantas e fertilizantes agrícolas. Os valores de sódio encontrados foram: Amostra 01: 13 mg/L; Amostra 02: 22 mg/L; Amostra 03: 28,33 mg/L e Amostra 04: 25 mg/L. Os valores de potássio foram: Amostra 01: 4 mg/L; Amostra 02: 2,67 mg/L; Amostra 03: 4 mg/L e Amostra 04: 1 mg/L. Os valores de cálcio encontrados foram iguais para todas as amostras, sendo 1 mg/L.

Os valores estabelecidos para a amônia pela portaria de Potabilidade são de no máximo 1,5 mg/L. Nas amostras analisadas foram obtidos: Amostra 01: 2,25 mg/L; Amostra 02: 1,89 mg/L; Amostra 03: 1,66 mg/L e Amostra 04: 0,54 mg/L. Portanto apenas a Amostra 04 encontra-se em conformidade com este padrão, no entanto, a Amostra 01 não é utilizada para consumo humano e de acordo com a resolução CONAMA 357/2005, para o fim que se destina essa água, é admitido até 13,3 mg/L de nitrogênio amoniacal para  $\text{pH} \leq 7,5$ .

## Conclusões

A partir das primeiras análises de amostras das fontes hídricas em estudo foi possível observar

que os valores de pH nas três fontes subterrâneas se encontram um pouco abaixo do que deve ser mantido de acordo com a portaria 2.914/2011. Já os teores de dióxido de carbono nas fontes subterrâneas se mostraram elevados, o que contribui para os baixos valores de pH.

A condutividade da Amostra 03 mostrou ser superior às demais indicando uma concentração iônica maior, mesmo assim todas as amostras são de água doce, o que foi confirmado pelo cálculo da salinidade.

O valor de turbidez da fonte superficial foi superior aos obtidos das fontes subterrâneas e nenhum se apresentou em conformidade com os padrões, considerando os usos aos quais as águas se destinam.

As fontes subterrâneas - Amostras 02 e 03 - mostraram valores de amônia acima do valor estabelecido pela portaria citada. A amônia é um indicativo de contaminação, podendo ser proveniente do lançamento inadequado de esgotos ou uso de fertilizantes em áreas próximas à fonte hídrica. Os resultados das demais análises se mostraram dentro da normalidade.

A partir desses valores inicialmente encontrados podemos verificar a qualidade da água de acordo com seu uso preponderante, porém, são necessárias novas análises e uma investigação com a população em relação ao seu consumo, a fim de identificar tratamentos simplificados que podem ser realizados nas residências e contribuir para melhoria da qualidade da água.

## Referências

APHA, AWWA, WEF. **Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**. 20th ed., Washington: American Public Health Association/ American Water Works Association/ Water Environment Federation, 1998.

BEZERRA, D. A; NOGUEIRA, E. R; ARAÚJO, F. G. D. M; BRANDÃO, M. G. A; CHAVES, B. E; PANTOJA, L. D. M; **Análise da potabilidade de água de chafarizes de dois bairros do município de Fortaleza, Ceará**. Revista Acta Biomedica Brasiliensia. Vol. 8, nº 1, julho de 2017.

FERNANDES, P.B.F. et al. **Análise de agrupamento como suporte à gestão qualitativa da água subterrânea no semiárido cearense**. Revista agro ambiente. v.4, p. 88-95, 2010.

Fundação Nacional de Saúde. **Manual prático de análise de água**. 4ª ED. Brasília, 2013.

Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997. **Política Nacional de Recursos Hídricos**. Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Leis/19433.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/19433.htm) acesso em 25 de maio de 2018.

**Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pb/areia/panorama> acesso em 20 de maio de 2018.

Portaria Nº 2.914, de 12 de Dezembro de 2011 do **Ministério da Saúde**. Disponível em [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914\\_12\\_12\\_2011.html](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html) acesso em 15 de Abril de 2018.

Resolução nº 357, de 17 de março de 2005 do **Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA)**. Disponível em <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> acesso em 24 de Maio de 2018.