

Eixo Temático ET-05-019 - Recursos Hídricos

## ANÁLISE DE ÁGUA DA SUB-BACIA NA MICRO-REGIÃO DE SAPÉ, PILAR-PB

Amanda Rodrigues Gomes<sup>1</sup>, Bruno de Oliveira Gomes<sup>2</sup>, Augusto Victor Santos Matias<sup>3</sup>,  
Bruno Lucas Brilhante Firmino Suassuna<sup>4</sup>, Elaine Costa Almeida Barbosa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluna do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba.

<sup>2</sup>Aluno do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba.

<sup>3</sup>Aluno do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba

<sup>4</sup>Aluno do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade Internacional da Paraíba

<sup>5</sup>Professora da Faculdade Internacional da Paraíba.

### RESUMO

A água é condição essencial para a sobrevivência da população, bem como aos demais seres que a necessitam para a vida. É um recurso hídrico fundamental para o desenvolvimento e crescimento da sociedade, que sendo bem utilizado garante a saúde e proteção contra as enfermidades comuns a população. As alterações provocadas pelo homem através dos impactos gerados pela má utilização do solo têm como consequência direta o surgimento de condições ideais para doenças de veiculação hídrica, causando problemas de ordem sanitária. Os parâmetros biológicos, físicos e químicos que determinam as características de potabilidade são necessários para que a água destinada à população seja segura o suficiente para ser utilizada no consumo humano, é aquela que não pode conter elementos prejudiciais à saúde, como substâncias tóxicas e organismos patogênicos. Para isso, a água para consumo humano precisa ser analisada através da coleta de amostras para realização de testes. As principais fontes de abastecimento de água em propriedades rurais são os poços rasos e nascentes, susceptíveis às contaminações. O presente trabalho tem por objetivo analisar a potabilidade da água de uma sub-bacia localizada no município de Pilar. As análises foram realizadas com base no Manual Prático da Análise de água, sendo realizadas 4 coletas em pontos distintos.

**Palavras-chave:** Recurso hídrico. Potabilidade. Qualidade da água. Poço artesiano.

### INTRODUÇÃO

A água é de suma importância para sobrevivência da população, bem como demais seres que a necessitam para sua manutenção e condições fisiológicas necessárias para a vida. Além disso, o recurso hídrico se apresenta como um dos principais componentes para o desenvolvimento e crescimento da sociedade.

Segundo Ministério da Saúde, a água está relacionada à qualidade de vida e de proteção contra doenças, inclusive as enfermidades que estão relacionadas diretamente a fatores ambientais comuns a populações (BRASIL, 2010). Embora mais de 70% do planeta seja constituído de água, somente cerca de 3% se encontra disponível para o consumo humano (ONU, 2003).

O modo como o homem utiliza o solo e seus recursos possui relação direta com a qualidade da água (DI BERNARDO et al, 2002). Alterações provocadas pelo homem através dos impactos gerados pela má utilização do solo tem como consequência direta o surgimento de condições ideais para doenças. Alguns impactos provocados pelo homem e que causam problemas de ordem sanitária são: a poluição das águas pelo uso excessivo de agrotóxicos, produtos químicos de indústrias, a presença de fossas sépticas em locais indevidos, o lançamento de esgotos, a destinação inadequada de resíduos sólidos, a construção de pocilgas e estábulos em locais indevidos e a perfuração inadequada de poços.

As doenças que podem surgir por ingestão de água contaminada por impactos como os citados anteriormente são responsáveis por muitos problemas de ordem pública (FRANCO, 2007).

Segundo dados do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas-IPEA (2005), os serviços de saneamento básico são a garantia de que haja uma prestação pública de ações visando o bem-estar e a saúde da população. Porém, quanto maior for à ineficiência do sistema do abastecimento de água, de medidas preventivas e de controle de doenças, maior será a ocorrência de casos de enfermidades (PHILIPPI, 2005, apud OPAS, 2001)

Para se determinar a qualidade da água há uma avaliação obtida a partir de um conjunto de parâmetros, adquirido através de uma série de análises físicas, químicas e biológicas, que são reguladas por legislação bem como normatizações específicas.

Os parâmetros biológicos, físicos e químicos que determinam as características de potabilidade são necessários para que a água destinada à população seja o suficiente para ser utilizada no consumo humano.

Os padrões apropriados da qualidade da água no Brasil são estabelecidos conforme a Portaria nº 2.914 de 12 de dezembro de 2011 do Ministério da Saúde, define que a água destinada ao consumo humano deve ser livre dos coliformes termotolerantes (BRASIL, 2011).

A qualidade da água é definida por sua composição química, física e bacteriológica. As características desejáveis e necessárias dependem de como e qual o fim destinado ao uso. Se o uso para atividade humana, há a necessidade de uma água de boa qualidade e saudável, que seja livre de matéria suspensa visível, de cor, gosto, e de organismos que possam provocar enfermidades ou quaisquer efeitos fisiológicos prejudiciais ao ser humano.

A água potável é aquela que pode ser ingerida e/ou utilizada no preparo de alimentos e higiene pessoal. Não pode conter elementos que sejam prejudiciais à saúde, como substâncias tóxicas e organismos patogênicos. Por isso, a água de consumo humano precisa ser analisada, por meio de colheita de amostras e encaminhada a laboratórios especializados, onde são feitos testes químicos e biológicos, visando observar se esta água está dentro dos padrões de qualidade estabelecidos (BRANCO, 2001).

Existem vários testes que podem ser realizados para verificar a potabilidade da água, como os indicadores de contaminação fecal, no qual se avalia a qualidade da água pela presença ou ausência de certos organismos. Um destes testes biológicos envolve a detecção de organismos indicadores específicos, a exemplo, a presença de bactérias do grupo coliforme, (principalmente a *Escherichia coli*) (TORTORA et al., 2000; BRASIL, 2006).

## **OBJETIVO**

O presente trabalho tem por objetivo analisar a potabilidade da água do manancial, localizado no município de Pilar, pertencente à mesorregião de Sapé, estado da Paraíba.

## **METODOLOGIA**

### **Caracterização da Área de estudo**

É um manancial com escoamento superficial perene, ano todo, proveniente de uma nascente, está localizado no município de Pilar em área privada (Rancho Vida Mansa), na microrregião de Sapé. Clima da região é semiárido, com volume pluviométrico elevado nos meses de março a agosto, e baixo volume pluviométrico nos meses de setembro à fevereiro, nesse período de baixa volumetria temos as chamadas chuvas de verão, que contribuem para que o nível de água se mantenha. O solo do manancial é formado por rochas sedimentares, ao seu redor temos uma vegetação rasteira (gramíneas). A nascente apresenta sinais de desmatamento, onde ao seu decorrer animais como cavalos e vacas, utilizam dessa fonte para consumo e banho.



**Figura 1.** Foto do manancial. Fonte: Autores 2017

## MÉTODOS

As análises foram feitas com base no Manual prático da Análise de água (FUNASA, 2013). Foram feitas 4 coletas em pontos distintos, a primeira amostra foi coletada próximo a nascente, a segunda amostra foi coletada próximo a onde ficam animais (vacas, cavalos), terceiro ponto foi feito no curso final do escoamento do manancial onde a lâmina d'água chega a 30 cm, quarto e último ponto foi coletado ao final da propriedade, onde a lâmina d'água é abaixo de 20 cm. As amostras foram coletadas no dia 29 de setembro de 2017, e foram feitas as análises no mesmo dia na Faculdade Internacional da Paraíba.

As amostras foram submetidas a 9 processos:

- o parâmetro de pH foi usado método eletrométrico (eletrodo de pH ou pHmetro), método comparativo utilizando-se o papel indicador universal de pH.
- Teste de turbidez foi feito no Turbidímetro Digital.
- Sólidos totais: Evaporação da amostra.
- Coliformes Termotolerantes: usadas membranas para cada amostra, de 50 ml, e 100 ml.
- Dureza: Titulometria
- Oxigênio dissolvido: Titulometria .
- Temperatura: Utilizado termômetro digital.
- Condutividade: Utilizado o condutivímetro .
- A alcalinidade total: Utilizado método da Titulometria. Calculo para Alcalinidade total em mg/l de  $\text{CaCO}_3 = V \times 20$

## RESULTADOS

### Análise de pH

Os resultados obtidos para pH estão de acordo com a resolução CONAMA 357/2005, que fala da potabilidade da qualidade da água. Na resolução CONAMA para água doce, o valor de pH tem que estar entre 6,0 a 9,0. Resultados dentro do padrão.

**Quadro 1.** Análise de pH.

|           |           |      |
|-----------|-----------|------|
| <b>pH</b> | AMOSTRA 1 | 6.48 |
|           | AMOSTRA 2 | 6.73 |
|           | AMOSTRA 3 | 6.31 |
|           | AMOSTRA 4 | 6.51 |

**Fonte:** Autores, 2017.

**Análise de turbidez**

Resolução CONAMA 357/2005 o valor de turbidez para água doce é de 40 unidades nefelométricas de turbidez (UNT). Resultados encontrados estão dentro do padrão estabelecidos pelo CONAMA (até 100 UNT).

**Quadro 2.** Análise de Turbidez.

|                 |           |         |
|-----------------|-----------|---------|
| <b>Turbidez</b> | AMOSTRA 1 | 6.8 UNT |
|                 | AMOSTRA 2 | 3.4 UNT |
|                 | AMOSTRA 3 | 2.1 UNT |
|                 | AMOSTRA 4 | 9.6 UNT |

**Fonte:** Autores, 2017.

**Análise de Oxigênio dissolvido (OD)**

OD é a quantidade de oxigênios dissolvido presente na água, segundo a resolução CONAMA 357/2005 o valor de OD, em qualquer amostra, não inferior a 6 mg/L O<sub>2</sub>. Foi constatado que as amostras estão com um baixo teor de oxigênio, isso ocorre quando a uma proliferação de algas no corpo hídrico.

**Quadro 3-** Análise de Oxigênio Dissolvido.

|           |           |          |
|-----------|-----------|----------|
| <b>OD</b> | AMOSTRA 1 | 2,3 mg/L |
|           | AMOSTRA 2 | 3,9 mg/L |
|           | AMOSTRA 3 | 4,4 mg/L |
|           | AMOSTRA 4 | 5,8 mg/L |

**Fonte:** Autores, 2017.

**Análise de Alcalinidade**

Os resultados de acidez das amostras são representados pela unidade mg/L, feito testes em triplicata, resultados foram somados e dividido pelo número de testes. Calculo para Alcalinidade total em mg/l de CaCO<sub>3</sub> = V x 20.

**Quadro 4.** Análise de alcalinidade.

|                     |           |                        |
|---------------------|-----------|------------------------|
| <b>Alcalinidade</b> | AMOSTRA 1 | 2,8 ml x 20 = 56 mg/L  |
|                     | AMOSTRA 2 | 4,6 ml x 20 = 92 mg/L  |
|                     | AMOSTRA 3 | 5,1 ml x 20 = 102 mg/L |
|                     | AMOSTRA 4 | 5,0 ml x 20 = 100 mg/L |

**Fonte:** Autores, 2017.

**Análise de Dureza**

Segundo a Organização Mundial de Saúde, uma água é designada por água muito dura quando apresenta uma concentração em carbonato de cálcio superior a 180 mg/L; dura com concentração entre 120 e 180 mg/L, moderadamente dura entre 60-120 mg/L e macia quando os teores em carbonato de cálcio são < 60 mg/L.

**Quadro 5.** Análise de Dureza.

|               |           |          |
|---------------|-----------|----------|
| <b>Dureza</b> | AMOSTRA 1 | 0,0 mg/L |
|               | AMOSTRA 2 | 2,8 mg/L |
|               | AMOSTRA 3 | 3,5 mg/L |
|               | AMOSTRA 4 | 4,5 mg/L |

Fonte: Autores, 2017.

**4.5 Análise de Coliformes Termotolerantes**

Segundo CONAMA 357/2005, os parâmetros a serem seguidos são de >1.000 coliformes termotolerantes por 100 mililitros em 80% ou mais de pelo menos 6 (seis) amostras coletadas durante o período de um ano para uso comum.

**Quadro 6.** Análise de Coliformes termotolerantes

|                          |                    |            |
|--------------------------|--------------------|------------|
| <b>Coliformes totais</b> | AMOSTRA 1 - 50 ml  | 145 UFC/ml |
|                          | AMOSTRA 1 - 100 ml | 305 UFC/ml |
|                          | AMOSTRA 2 - 50 ml  | 0 UFC/ml   |
|                          | AMOSTRA 2 - 100 ml | 0 UFC/ml   |
|                          | AMOSTRA 3 - 50 ml  | 19 UFC/ml  |
|                          | AMOSTRA 3 - 100 ml | 13 UFC/ml  |
|                          | AMOSTRA 4 - 50 ml  | 59 UFC/ml  |
|                          | AMOSTRA 4 - 100 ml | 90 UFC/ml  |

Fonte: Autores, 2017.

**Análise de Temperatura**

As variações de temperatura são levadas em consideração com o clima local, a temperatura tem grande importância no meio aquático, controladora de parâmetros físico-químico. As amostras apresentaram uma pequena variação de temperatura, para que haja uma proliferação de bactérias a temperatura deverá estar acima de 40 °C.

**Quadro 7.** Análise de temperatura.

|                    |           |         |
|--------------------|-----------|---------|
| <b>Temperatura</b> | AMOSTRA 1 | 24.8 °C |
|                    | AMOSTRA 2 | 28.2 °C |
|                    | AMOSTRA 3 | 25.9 °C |
|                    | AMOSTRA 4 | 26.4 °C |

Fonte: Autores, 2017.

**Análise de Sólidos Totais**

Sólidos dissolvidos são formados por partículas de diâmetro inferior a 10-3 µm e que continuam presentes em solução mesmo após a filtração. As amostras não apresentaram contaminação, as quantidades encontradas foram abaixo do limite dado no CONAMA 357/2005.

**Quadro 8.** Análise de Sólidos Totais.

|                       |                       |           |
|-----------------------|-----------------------|-----------|
| <b>Sólidos Totais</b> | AMOSTRA 1             | 122.3201g |
|                       | AMOSTRA 1 (duplicata) | 122.3134g |
|                       | AMOSTRA 2             | 124.2452g |
|                       | AMOSTRA 2 (duplicata) | 124.2346g |
|                       | AMOSTRA 3             | 120.8787g |
|                       | AMOSTRA 3 (duplicata) | 120.8678g |
|                       | AMOSTRA 4             | 122.5915g |
|                       | AMOSTRA 4 (duplicata) | 122.4807g |

**Fonte:** Autores, 2017.

**Análise de Condutividade**

Segundo resolução CONAMA nº 357/05, não estabelece limites para este parâmetro, porém, em termos de comunidades aquáticas os valores registrados não comprometem a sua sobrevivência. Própria para consumo e usos gerais.

**Quadro 9.** Análise de Condutividade.

|                      |           |            |
|----------------------|-----------|------------|
| <b>Condutividade</b> | AMOSTRA 1 | 3,68 µS/cm |
|                      | AMOSTRA 2 | 5,23 µS/cm |
|                      | AMOSTRA 3 | 5,49 µS/cm |
|                      | AMOSTRA 4 | 5,23 µS/cm |

**Fonte:** Autores, 2017.

**CONCLUSÃO**

Com base nos resultados apresentados acima, temos o propósito de mostrar os parâmetros físico-químico da água do manancial (Pilar-PB). Foram feitos testes de acordo com o Manual prático de análise de água - FUNASA, comparando os parâmetros dados com os que foram obtidos nas amostras. Foi identificado que a análise de OD (oxigênio dissolvido) ficou a baixo do parâmetro, isso ocorre quando a uma proliferação de algas, que eutrofizam o corpo aquático. Os demais estão dentro das normas exigidas pela Lei CONAMA nº 357/2005, que fala sobre potabilidade de águas (doces, salobras e salgadas). Pela classificação da lei vigente, água do manancial se enquadra na classe 1, as águas classificadas na classe 1 podem ser manuseadas para uso doméstico, após tratamento simplificado.

**REFERÊNCIAS**

AMARAL, L. A. et al. Água de consumo humano como fator de risco à saúde em propriedades rurais. **Revista de Saúde Pública**, v. 37, n. 4, p. 510-514, 2003.

APDA - Associação Portuguesa de Distribuição e Drenagem de Água. **Dureza total**. Disponível em: <<http://www.apda.pt/site/upload/FT-QI-10-%20Dureza%20total.pdf>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

BRANCO, S. M. **Água: origem uso e preservação**. São Paulo: Moderna, 2001.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Manual prático de análise de água**. 2. ed.rev. Brasília: Fundação Nacional de Saúde, 2006.146 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Portaria nº 2914 de 12 de Dezembro de 2011. Diário Oficial da União, Brasília, 2011**. 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: 08 de novembro de. 2017.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução CONAMA nº 357/2005**. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=459>>. Acesso em: 10 nov. 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Vigiágua**. Brasília. Disponível em: <<http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/vigilancia-da-qualidade-da-agua-vigiagua>>. Acesso em: 09 Nov. 2017.

DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; CENTURIONE, F.; PAULO, L. **Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água**. São Carlos, SP: Rima, 2002.

Empresa Brasileira de Comunicação. **ONU aponta carência e má distribuição de água para uso**. 2003. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/noticias/meio-ambiente/2013/03/onu-aponta-carencia-e-ma-distribuicao-de-agua-para-uso>>. Acesso em: 09 Nov. 2017.

EMBRAPA. **Oxigênio Dissolvido**. Disponível em: <<http://www.cnpma.embrapa.br/projetos/ecoagua/eco/oxigdiss.html>>. Acesso em: 12 de novembro de 2017.

FRANCO, R.M.B. Protozoários de veiculação hídrica: relevância em saúde pública. **Revista Panamericana de Infectologia**, São Paulo, v. 9, n.1, p.36-43, 2007.

Fundação Nacional de Saúde. Manual Prático de Análise de Água. Brasília, 2013. 4ª edição. Disponível em: <[http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files\\_mf/manual\\_pratico\\_de\\_analise\\_de\\_agua\\_2.pdf](http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/files_mf/manual_pratico_de_analise_de_agua_2.pdf)>. Acesso em: 12 de novembro de 2017.

HIRATA, R. O que é um poço artesiano. **Revista Super Interessante**, São Paulo. 2002. Disponível em: <<https://super.abril.com.br/historia/o-que-e-um-poco-artesiano/#>>. Acesso em: 08 Nov. 2017.

IPEA. **Saúde e Saneamento no Brasil**. Brasília. 2005. 24p

PHILIPPI, J. A.; PELICIONI, M. **Educação ambiental e sustentabilidade**. Barueri, SP: Manole, 2005.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. K.; CASE, C. L. Microbiologia Ambiental. In: TORTORA, G. J.; FUNKE, B. K.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2000. cap. 27, p.729-730.

TUNDISI, J.G. Recursos hídricos no futuro: problemas e soluções. **Estudos Avançados**, v. 22, n. 63, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ea/v22n63/v22n63a02>>. Acesso em: 10 nov. 2017.