



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

PADRÕES DE QUALIDADE DA ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO

**Vitória de Andrade Freire¹, André Miranda da Silva¹, Kaline Rosário Morais Ferreira²,
Didiane Saraiva da Silva²**

¹ Departamento de Pós-Graduação em Engenharia Química, Universidade Federal de Campina Grande-UFCG, Campus I, Campina Grande-PB. E-mail: vitoriaqil14@gmail.com

² Departamento de Química, Universidade Estadual da Paraíba-UEPB, Campus I, Campina Grande-PB.

INTRODUÇÃO

Baseando-se no controle de qualidade de água (BRASIL, 2006) podemos afirmar que existe menos de 2% de água disponível para o consumo humano, e apenas 0,147% dessa água encontra-se adequada para consumo (SANTOS, 2010; RENOVATO et al., 2013). De acordo com Baird e Cann (2011), apesar de abundante na superfície do planeta, a água doce é um prêmio, pois 97% da água do mundo estão nos oceanos e mares, sendo assim, indisponível para o consumo humano e para ser utilizada na agricultura. Além disso, 1,8 % da água doce estão nas geleiras e calotas polares, 0,96% lagos e rios constituem uma das principais fontes de água potável, mesmo constituindo apenas do total de suprimento de água doce, portanto a água disponível no planeta é de apenas cerca de 2% do total.

As discussões sobre a gestão hídrica e sustentabilidade bem como o uso racional da água tem gerado complexos planejamentos sobre a melhor forma de aproveitamento, já que a região nordestina apresenta índices pluviométricos irregulares, escassez de água, sendo um problema corriqueiro a ser solucionado. Dentre as características químicas que merecem destaque estão: salinidade, alcalinidade, quantificação de cátions e íons, além dos demais parâmetros avaliados conforme resolução (CONAMA 357/2005, BRAGA, et al. 2005).

As análises microbiológicas são importantes, pois quantificam a presença de coliformes totais e *Escherichia coli* na água para consumo, provenientes de contaminação cruzada ou por esgoto doméstico. Merten e Minella (2002) relatam que a qualidade da água destinada a consumo





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

pode ser afetada por efluentes domésticos sendo caracterizados por contaminantes orgânicos e patogênicos, efluentes industriais que pode ser complexa de acordo com sua natureza e grau de concentração.

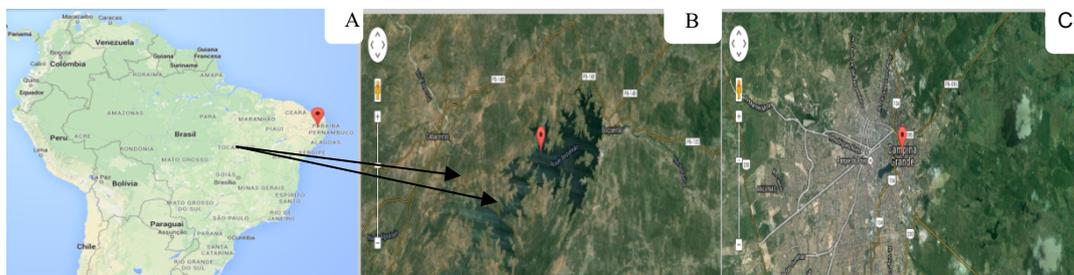
As substâncias presentes na água determinam seu conceito de qualidade estando relacionados com seu uso e características por ela apresentadas. Um conjunto de parâmetros compõe o padrão de potabilidade, que tornam a água própria para o consumo humano (PARRON et al., 2011).

METODOLOGIA

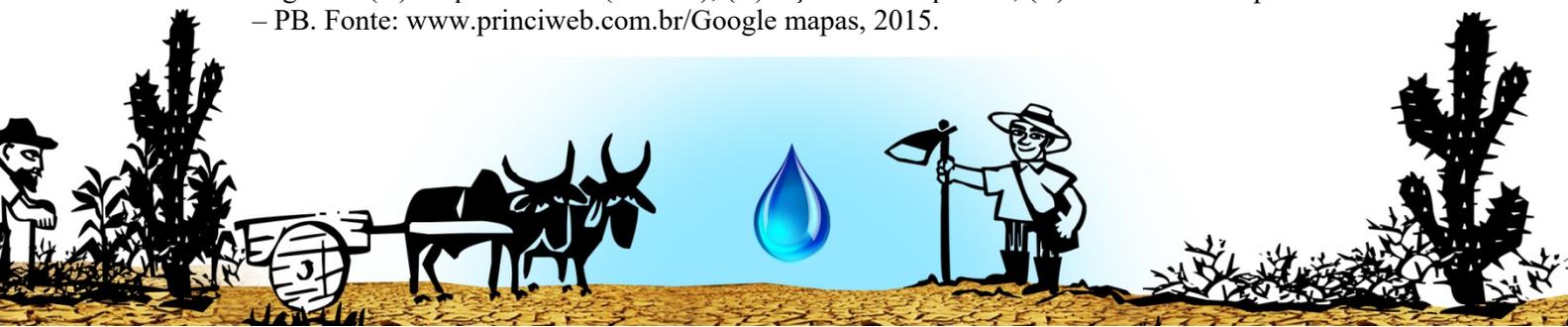
As amostras utilizadas neste estudo foram coletadas em três lotes distintos o primeiro diretamente do Açude de Boqueirão em pontos distintos do mesmo, o segundo lote foi coletado da torneira em diferentes pontos da cidade de Campina Grande e o terceiro lote este foi coletado em cisternas (água da chuva) em condições de armazenamento adequado. Os lotes foram coletados em recipientes de vidro, conforme instrução do manual de coleta de água (PARRON et al., 2011).

As amostras analisadas foram coletadas no Açude Eptácio Pessoa (Açude de Boqueirão), no município de Boqueirão, localizado no Agreste da Paraíba e responsável pelo abastecimento regular de 19 municípios com mais de um milhão de habitantes. Com uma capacidade de 436.000.000 m³, mas ultimamente devido à escassez de chuvas sua capacidade encontra-se em torno de 81,247 m³ (AESAs, 2015), abastecendo inclusive o município de Campina Grande-PB. A Figura 1 mostra a localização da região onde houve a coleta.

Figura 1. Localização da região de coleta.



Legenda: (A) Mapa do Brasil (Paraíba); (B) Açude de Boqueirão; (C) Cidade de Campina Grande – PB. Fonte: [www.princiweb.com.br/Google maps](http://www.princiweb.com.br/Google%20maps), 2015.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Análises físico-químicas e microbiológicas

Os parâmetros avaliados nas amostras de águas coletadas foram: Condutividade elétrica, pH, turbidez, cor, dureza total (CaCO_3), ferro total, alcalinidade total, mg/L (CaCO_3), cloretos (Cl^-) e STD sólidos totais, as análises seguiram os procedimentos de Parron et al., (2011). Para avaliar a presença ou ausência de coliformes totais e *Escherichia coli* foi utilizado o método presuntivo. O método presuntivo foi baseado nos parâmetros de potabilidade exigidos nas portarias 518/2002 e 2.914/2011 do MS.

Tratamento dos dados

O método utilizado para o tratamento dos dados foi o estatístico básico em todas as amostras através do Excel 2007. As análises foram realizadas em triplicatas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os processos e valores obtidos para os parâmetros analisados encontram-se em conformidade com a resolução (BRASIL, 2006). A escassez de chuvas, a concentração de substâncias orgânicas e inorgânicas aumenta nos reservatórios necessitando de um controle de qualidade mais eficiente. A Tabela 1 contém os dados físico-químicos envolvidos na pesquisa.

De acordo com os resultados obtidos percebeu-se que os parâmetros que se encontram em conformidade com a resolução (BRASIL, 2006) foram: pH, Turbidez, condutividade, alcalinidade, ferro, cor e STD. De acordo com Renovato et al., (2013), o responsável pela existência de turbidez na água são os sólidos que ficam em suspensão, eles podem ser de fonte natural ou antropogênica; ao serem de origem antropogênica podem oferecer sérios riscos à saúde visto que a origem antropogênica pode ser de compostos tóxicos e microrganismos patogênicos.

O pH das amostras teve uma variação de ($\text{pH}_{\text{cisterna}} = 7,7$; $\text{pH}_{\text{torneira}} = 7,15$ e $\text{pH}_{\text{açude}} = 8,2$) ambas estão em conformidade com a resolução CONAMA, (2005), onde dispõe os padrões qualitativos e quantitativos de qualidade das águas destinadas ao consumo humano (BRASIL, 2011; FREIRE et al., 2013). De acordo com Nóbrega et al., (2015) águas com pH elevado causam acidez





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

do estômago, tem efeito laxativo e influencia na palatabilidade dessa água, favorecendo a precipitação de metais pesados.

A condutividade, alcalinidade e dureza referem-se à quantidade de sais dissolvidos na água. Um parâmetro importante é a condutividade, através deste dado é possível observar a dissolução dos sais, podendo estar relacionada à profundidade da água no ponto de coleta. Além disso, como o Açude de Boqueirão encontra-se em situação crítica a quantidade de sais aumenta consideravelmente. As amostras da torneira e do açude encontram-se com valores elevados, uma justificativa seria a situação atual do açude.

Já a quantificação de cloretos das amostras da torneira e do açude foram de 379 mg/L e 333,7 mg/L, respectivamente, estando acima do permitido, o excesso de cloretos pode provocar sabor desagradável e laxativo (CORNATIONI, 2010, PARRON et al., 2011). O cloro é utilizado para destruir os patógenos à desinfecção (bactéria) presente na água, mas em excesso podem provocar ao organismo humano doenças mortais e letais como o câncer.

Tabela 1. Análises dos padrões físico-químicos.

PARÂMETROS	Chuva	Torneira	Açude	Brasil, 2005
Condutividade Elétrica, $\mu\text{mho/cm}$ a 25 °C	7,9	1.274,5	1.188,0	---
Potencial Hidrogeniônico, pH	7,7	7,15	8,2	6,0 a 9,5
Turbidez, (uT)	2,8	1,45	0,8	5,0
Cor, Unidade Hazen (mg Pt-Co/L).	5,0	5,0	15,0	15,0
Dureza Total (CaCO ₃), mg/L	3,8	248,15	236,3	500,0
Ferro Total, mg/L	0,00	0,085	0,04	0,3
Alcalinidade Total, mg/L (CaCO ₃)	18,0	118	110,0	---
Cloretos (Cl ⁻), mg/L	24,9	379	333,7	250,0
STD (Sólidos Totais Dissolvidos a 180°C), mg/L	4,1	595,05	831,1	1.000,0

Dados da pesquisa, 2015.

Quanto aos resultados obtidos nas análises microbiológicas das amostras observou-se que em 100% das mesmas foi constatada a presença de coliformes totais e 66,67% foram positivas para *E. coli*. Os resultados das análises de água foram comparados com os valores de referência de





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

acordo com a Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde (MS), já que a água é destinada ao consumo humano. A análise constatou que a água consumida pela população de Campina Grande-PB, com base nos resultados obtidos no estudo em questão, tem apresentado índices elevados de contaminação do ponto de vista microbiológico assim como físico-químico.

CONCLUSÃO

Todos os processos e valores obtidos para os parâmetros analisados obedeceram ao CONAMA, (2005). Essas análises constataram que a água consumida pela população de Campina Grande-PB tem apresentado índices elevados de contaminação tanto do ponto de vista microbiológico como físico-químico. Além de que a escassez de chuvas ocasiona o aumento da concentração de substâncias orgânicas e inorgânicas nos reservatórios necessitando um controle de qualidade mais eficiente.

REFERÊNCIAS

- AESA. **Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba**. Disponível em: www.aesa.pb.gov. Acesso em 06/09/2015.
- BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. **Vigilância e controle da qualidade da água para consumo humano/ Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde**. – Brasília: Ministério da Saúde, 2006. 212 p. – (Série B. Textos Básicos de Saúde).
- BRASIL. **Portaria Nº 518, de 25 de março de 2004**. Estabelece os procedimentos e responsabilidades relativos ao controle e vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de portabilidade, e dá outras providências. Brasília, DF, 2004.
- BRASIL. **Portaria nº 2914 de 12 de dezembro de 2011**. Brasília: Ministério da Saúde, 2011.
- BRAGA, et al. **Introdução a engenharia Ambiental**. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2005.
- BAIRD, C, CANN, M. **Química Ambiental**. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.
- CORNATIONI M. B. **Análises físico-químicas da água de abastecimento do município de Colina-SP. Trabalho de conclusão do Curso de Ciências Biológicas apresentado às Faculdades Integradas Fafibe, Bebedouro 2010, SP**.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

FREIRE, V, A, FERREIRA, K, R, M, SANTIAGO R, R. **Água no semiárido: a importância da análise físico-química da água de Boqueirão utilizada para irrigação de hortaliças.** I Workshop Internacional Sobre Água no Semiárido Brasileiro Campina Grande – PB. Campina Grande, 2013.

PARRON, L, M, MUNIZ, D, H, F, PEREIRA, C, M. **Manual de procedimentos de amostragem e análise físico-química de água (recurso eletrônico).** Dados eletrônico- Colombo: EMBRAPA Floresta, 2011.

MERTEN, G. H.; MINELLA, GOMES, J. P. **Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para sobrevivência futura.** Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 3, n.4, 2002.

NÓBREGA, M. D. A. C; SILVA, N. Q; FÉLIX; T.S; SILVA, G. A; NÓBREGA, J. Y. L ; SOARES, C. M; COELHO, D. C. **Análise físico-química e bacteriológica da água de abastecimento da cidade de São Domingos-PB.** INTESA (Pombal - PB - Brasil) v.9, n. 1, 2015.

RENOVATO; D. C. C; SENA, C. P. S; SILVA, M. M. F. **Análise de parâmetros físico-químicos das águas da barragem pública da cidade de pau dos ferros (rn) – pH, cor, turbidez, acidez, alcalinidade, condutividade, cloreto e salinidade.** IX congresso de iniciação científica do IFRN, tecnologia e inovação para o semiárido IX CONGIC, 05 e 06 de julho de 2013.

SANTOS, V. O. **Análise físico-química da água do Rio Itapetininga-SP: Comparação entre dois pontos.** Revista Eletrônica de Biologia, v. 3, n. 1, p. 99-115, 2010.

