

---

## ÁGUA NO SEMIÁRIDO: A IMPORTÂNCIA DA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DA ÁGUA DE BOQUEIRÃO UTILIZADA PARA IRRIGAÇÃO DE HORTALIÇAS

Vitória de Andrade Freire<sup>1</sup>, Kaline Rosário Moraes Ferreira<sup>1</sup>, Rayane Reinaldo Santiago<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual da Paraíba, 58429-500 Campina Grande – PB, Departamento de Química, Centro de Ciências e Tecnologia, Brasil. Email: Vitoriaqi12@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Estadual da Paraíba, 58429-500 Campina Grande – PB, Departamento de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Brasil.

**RESUMO:** O desenvolvimento agrícola de uma região está intrinsecamente ligado às práticas humanas, quando a atividade agrícola é para esse processo o uso de água de qualidade é imprescindível, por esse motivo o objetivo deste estudo foi realizar análises físico-químicas da água de Boqueirão utilizada para irrigação de hortaliças. Os resultados obtidos configuram na classe de água com médio risco de salinidade e baixo risco de sodicidade além da quantificação de  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  apresentarem concentrações aceitáveis. Por meio desta pesquisa observou-se que os parâmetros avaliados encontram-se dentro do permitido para a prática da irrigação, desde que esta seja conduzida com certo cuidado.

**Palavras chaves:** Qualidade; Hortaliças; Atividade agrícola.

**ABSTRACT:** The agricultural development of a region is intrinsically linked to human practices, when agricultural activity for this process is the use of water quality is essential, therefore the aim of this study was to carry out physical and chemical analyzes of water used for irrigation Boqueirao vegetables. The results constitute the class of water with salinity medium risk and low risk of further sodium content of the quantification of  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  concentrations presented acceptable. Through this study it was observed that the parameters evaluated are within the allowed for irrigation practice, provided it is carried out with some care.

**Keywords:** Quality; Vegetables; agricultural activity.

### INTRODUÇÃO

De acordo com Baird e Cann (2011), Spiro e Stigliani (2009), 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, três quartos da água doce estão nas geleiras e calotas polares. Assim, lagos e rios

constituem uma das principais fontes de água potável, mesmo constituindo apenas 0,1% do total de suprimento de água doce.

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. De acordo com Salati et al. (1999), as ações devem ser fundamentadas em identificar, explorar e desenvolver iniciativas eficientes, que promovam a sustentabilidade e conservação da água e seu uso de forma adequada. No Nordeste onde há maior predominância de regiões semiáridas, embora disponha de uma rede hidrográfica que inclui a Bacia do São Francisco e outras pequenas bacias com seus rios intermitentes, a distribuição de águas nestas áreas ocorre de forma muito irregular.

Azevedo (2012) ressalta a importância do gerenciamento hídrico para o semiárido nordestino, devido a períodos de seca prolongados, necessitando de projetos de implantação de gerenciamento hídrico em especial às microrregiões paraibanas havendo a necessidade de discussões e reflexões sobre essa questão, agregando população e governo com o intuito de desenvolvimento, tendo em vista soluções, perspectivas e projetos eficientes tendo na água o recurso básico da gestão ambiental e suas relações com o desenvolvimento (CEDRAZ, 2002).

A Constituição Federal de 1988 e as Leis referentes às Políticas Nacionais de Meio Ambiente (nº 6.938/81), de Política Agrícola (nº 8.171/91) e de Recursos Hídricos (nº 9.433/97) trouxeram conceitos e instrumentos até então inéditos para a gestão do uso e manejo sustentáveis dos recursos naturais. A Resolução CONAMA 357/2005 estabelece a classificação e qualidade das águas e cuidados que deveremos ter sobre sua aplicabilidade e tratamento em todo território nacional de acordo com seu uso preponderante. A proposição prevê ainda a concessão de benefícios creditícios, fiscais e a possibilidade de isenção de tarifas públicas, a certificação de projetos de irrigação ou de suas unidades parcelares que comprovem, entre outras exigências, o uso racional dos recursos hídricos (DOLABELLA, 2009).

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; Brasil, 2005). Ayers e Westcot (1991) estabelecem uma serie de parâmetros quantitativos sobre a qualidade das águas para irrigação. Para haver mudanças significativas quanto aos tratos culturais é necessário o conhecimento prévio da hortaliça, solo, temperatura e principalmente as características físico-químicas da água que será utilizada para irrigação.

O tratamento e reuso de baixa qualidade constitui o mais atual instrumento para garantir a sustentabilidade dos recursos hídricos nacionais (HESPANHOL, 2003).

Este estudo teve como objetivo avaliar a importância da análise físico-química da água de boqueirão utilizada para irrigação de Hortaliças. Vale salientar que a região nordeste apresenta

um grande contraste econômico e hídrico, por esse motivo é de grande importância o desenvolvimento de pesquisas com o intuito de avaliar e aproveitar melhor os recursos hídricos da região.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Obtenção das amostras

As amostras utilizadas no experimento foram coletadas de cinco pontos distintos do açude, ou seja, pontos diferentes, de segunda a sexta, sempre pela manhã (aproximadamente às oito horas). As amostras foram coletadas em recipientes de vidro, conforme instrução do manual de coleta de amostra de água (Brasil, 2006).

### Região de coleta

As amostras foram coletadas no açude de boqueirão localizado no Agreste da Paraíba e responsável pelo abastecimento regular de 19 municípios com mais de um milhão de habitantes. A Figura 1. Mostra o mapa do açude de Boqueirão-Epitácio Peixoto.



Figura1- Localização geográfica do açude de boqueirão.

Fonte: Google mapas, 2013.

### Análises físico-químicas

As análises realizadas foram:  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , RAS,  $\text{Cl}^-$ , CES e pH tratadas conforme metodologia de (Brasil, 2006), foram utilizados como ferramenta o programa QUALIGRAF para auxiliar na análise da qualidade de água e estatística básica através do Excel 2007.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos referentes a análises físico-químicas da água do açude de boqueirão podem ser visualizados na Tabela 1. A análise da razão de adsorção do (RAS), assume valores preponderantes, já que a razão entre RAS e CE é utilizada para avaliar os perigos que a água oferece, respectivamente, em relação às variáveis indução de salinidade e aumento nos teores de sódio na solução do solo (OLIVEIRA e MAIA, 1998). O valor de RAS é importante para a determinação da velocidade de infiltração da água no solo, o que também poderá aumentar o risco de salinidade.

Tabela 1- Parâmetros físico-químicos da água de Boqueirão

Pontos de coleta	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	RAS*	Cl <sup>-</sup>	CE (dsm <sup>1</sup> )	pH	Sólidos dissolvidos (mol/L)	Classificação
Ponto 1	0,27	0,19	0,07	0,13	0,15	0,12	0,70	7,3	448	<sup>a</sup> C2 <sup>b</sup> S1
Ponto 2	0,46	0,27	0,07	0,09	0,12	0,26	0,70	7,4	448	C2S1
Ponto 3	0,73	0,35	0,13	0,09	0,18	0,23	1,10	7,7	704	C3S1
Ponto 4	0,42	0,38	0,58	0,08	0,92	0,29	1,40	7,1	896	C3S1
Ponto 5	0,23	0,19	0,23	0,03	0,50	0,15	0,90	6,6	576	C3S1
Total (média)	0,42	0,28	0,22	0,08	0,37	0,21	0,96	7,2	614,4	-----

<sup>a</sup>Perigo de salinização: C1= baixo; C2= Moderada; C3= Média; C4= Alta; C5= Muito alta; C6= Imprópria. <sup>b</sup>Perigo de sodificação: S1= Baixo; S2= Médio; S3= alto; S4= Muito alto. RAS\* = Relação existente entre Ca<sup>2+</sup>/Mg<sup>2+</sup>/Na<sup>+</sup>.

De acordo com Richards (1954), a partir das médias obtidas do RAS (0,37) e do CE (0,96 dSm<sup>-1</sup>), esta água é classificada como C3, representando um perigo médio referente a salinidade e baixo risco de sodicidade. Conforme Ayers e Westcot (1991), o uso dessa água para irrigação tem restrições, logo poderão ocorrer problemas de infiltração, salinidade e sodicidade. O pH médio obtido das amostras foi de 7,22, de acordo com a resolução CONAMA 357/2007 o pH deve ser na faixa de 6,0 - 9,0, portanto esta água apresenta boa qualidade para fins de irrigação. Os valores médios dos íons obtidos foram: Ca<sup>2+</sup> (0,422), Mg<sup>2+</sup> (0,276), Na<sup>+</sup> (0,216), K<sup>+</sup> (0,084), Cl<sup>-</sup> (0,21) sendo esta uma análise bastante importante para determinação da força iônica e a relação positiva entre a condutividade elétrica.

De acordo com Richards (1954), a partir dos valores médios obtidos dos íons Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, a água de Boqueirão é considerada sem grandes problemas para a irrigação desde que seja utilizada seguindo regras básicas de irrigação no que se refere a lamina de água que é aplicada, profundidade do solo, classificação, bem como tipo de cultura. O conteúdo de sais na água empregada na irrigação tem grande variabilidade, dependendo do manancial em que é coletada, a formação geológica onde o mesmo está encravado, além de outros fatores ambientais que afetam diretamente os mananciais superficiais e, indiretamente, os aquíferos superficiais (Davies e DeWiest, 1966).

## CONCLUSÕES

Conforme as análises dos cinco pontos de coleta, essa água apresenta valores médios para o perigo de salinização e sodicidade, além de apresentar quantidades de íons relativamente aceitáveis. Recomenda-se fazer uma análise físico-química da água e do solo na qual se pretende irrigar, levando em consideração que as hortaliças absorvem quantidades altas de nutrientes do solo sendo necessário manejo de solo e água adequado a cada região.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYERS, R. S., WESTCOT, D. W. *A qualidade da água na agricultura*. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29).

AZEVEDO, D. C. F. Água: Importância e gestão no semiárido nordestino. Vol. 11, n.1, 2012. Disponível em: [www.e-publicações.uerj.br](http://www.e-publicações.uerj.br). Acesso em 31/10/2013.

BAIRD, C, CANN, M. Química Ambiental. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2011.

BRAGA, et al. *Introdução a engenharia Ambiental*. 2 ed. São Paulo: Pearson, 2005.

BRASIL. *Resolução CONAMA*. Conselho Nacional do Meio Ambiente nº. 357 de 17 de março de 2005. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 2005. 23 p. BRASIL.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Secretaria de Vigilância em Saúde. Manual de procedimentos de vigilância em saúde ambiental relacionada à qualidade da água para consumo humano / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde*. – Brasília : Ministério da Saúde, 2006. 284 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos)

CEDRAZ, M. *Gestão de recursos hídricos em regiões semiáridas*. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL CYTED-XVII, 2002, Salvador, BA. Resumos... Salvador: CYTED/UFBA/UEPS/SRH-BA/MMA-SRH/FAPEX, 2002.

DAVIES, S.N.; De WIEST, R. J. M. Water Quality. In: DAVIES, S. N.; De WIEST, R.J.M. *Hydrogeology*. New York, John Wiley & Sons, 1966. Chapter 4, p.96 - 128.

DOLABELLA, R. *Agricultura Irrigada e desenvolvimento sustentável*. 2009. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br>, Acesso em: 31/10/2013.

GOOGLE Mapas. Disponível em: [www.google.com.br/maps/cidade de boqueirão](http://www.google.com.br/maps/cidade%20de%20boqueir%C3%A3o). Acesso em: 31/10/2013.

HESPANHOL, I. *Potencial de reuso de águas no Brasil: Agricultura, indústrias, município e recarga de aquíferos* In: Mancuso, PCS. Santos, H F. (coord ). *In Reúso de água*. Barueri. São Paulo: Mandé 2003. P.36- 95.

OLIVEIRA, M; MAIA C. E. R, *Revista Brasileira Engenharia Agrícola Ambiental*, Campina Grande, v.2, p.17-21, 1998.

SALATI, E.; LEMOS, H. M. de; SALATI, E. *Água e o desenvolvimento sustentável*. In: REBOUÇAS, A. da C.; BRAGA, B.; TUNDISI, J. G. (Ed.). *Águas doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação*. São Paulo: USP/ABC, Escrituras Editoras, 1999. Cap. 2, p. 39-62.

SPIRO, T.G; STIGLIANI, W. M. Química Ambiental. 2 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

RICHARDS, L. A. *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils*. Washigton: USSL, 1954. 160p. USDA Handbook 60.