

Análise de água de poço tubular na comunidade Boa Vista, no município de Ipueira – RN: relatório

Analysis of Water from a tubular well community Boa Vista, in the municipality of Ipueira – RN: report

Marcos Andre de Lacerda¹, João Paulo Medeiros Costa¹, Geysel Aline De Lima¹, Reginaldo Gomes Nobre, Rosilene Agra da Silva, Anderson Bruno Anacleto de Andrade¹, Everaldo Ferreira dos Santos¹, Zaqueu Lopes da Silva¹

Resumo: Este relatório teve como objetivo analisar a qualidade da água de poço tubular na comunidade Boa Vista, no município de Ipueira – RN, para sua utilização na irrigação de hortaliça e consumo humano. Após análise verificamos que a água não pode ser utilizada para estes fins.

Palavras-chaves: sais; solos, água.

Summary: This report aimed to assess the quality of a Water Tube shaft community Boa Vista, in the municipality of Ipueira – RN, aiming its use in irrigation of greenery and human consumption. After analysis we found that the water cannot be used for these purposes.

Key words: salts, soils, water

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/03/2014; aprovado em 30/06/2014

¹Alunos do curso de Agronomia UFCG/CCTA/UAGRA – Campus de Pombal – PB E-mail:jp.ipueira@yahoo.com.br

²Professores do curso de Agronomia UFCG/CCTA/UAGRA – Campus de Pombal – PB

INTRODUÇÃO

A água é um recurso essencial para a vida, a saúde, os alimentos, o desenvolvimento econômico e o meio ambiente sustentável e sua qualidade é de suma importância no processo de irrigação. Na análise da água, a coleta deve ser feita de forma correta, para que posteriormente possam ser observados os elementos e substâncias nela contida. Nesse sentido, a informação sobre a qualidade da água é essencial para a compreensão dos processos ambientais e, em particular, dos corpos hídricos com relação aos impactos antrópicos na bacia hidrográfica. Também é essencial para o planejamento da sua ocupação e controle dos impactos. As regiões áridas e semiáridas buscam na agricultura irrigada a solução para seu déficit hídrico, porém se essa irrigação não for manejada de forma adequada pode gerar problemas relativos a salinidade do solo.

A salinização do solo pode ser acelerada não só pela água de irrigação, mas também por fatores como: drenagem deficiente, manejo inadequado da irrigação, baixos índices pluviométricos e elevada evapotranspiração, condições essas que podem ser observadas principalmente em perímetros irrigados das regiões áridas e semiáridas (QUEIROZ et al. 2010).

A análise das águas consiste na definição de sua composição físico-química, além da determinação dos riscos, quanto ao seu uso, para o homem e para o sistema solo-planta (salinização, sodicidade e toxicidade). Ayers & Westcot (1991), determinam alguns parâmetros que devem ser avaliados para irrigação com seus respectivos valores de referência, sendo estes: CE (Condutividade Elétrica), Total de sólidos solúveis, RAS (Relação de Adsorção de Sódio), Sódio, Cloro, Boro, Nitrogênio, Bicarbonato e o pH, entre outros.

Quando falamos em “qualidade de água”, é importante entender que esse termo não se refere somente a um estado de pureza, mas às características químicas, físicas e biológicas. A qualidade da água é resultado de fenômenos naturais e da atuação do homem. De maneira geral, pode-se dizer que a qualidade de uma determinada água é função das condições naturais e do uso da ocupação do solo na bacia hidrográfica. Sperling (2005).

Segundo Silva et al, (2011), a qualidade da água de irrigação é tradicionalmente definida principalmente pela quantidade total de sais dissolvidos e sua composição iônica. Os principais sais dissolvidos na água de irrigação são os de sódio, cálcio e magnésio em forma de cloretos, sulfatos e bicarbonatos. Normalmente, o potássio e o carbonato estão presentes em proporções relativamente baixas. Portanto, de acordo com o estudo, os problemas ligados a qualidade da água são poucos relatados na literatura brasileira, e quando são, se caracterizam por aspectos ligados a salinidade.

De acordo com PIZARRO (1996), quando a salinidade da água de irrigação é muito baixa, existe alto risco de sodicidade, inclusive a valores muito baixos de RAS°. Níveis muito elevados de salinidade inibem o

consumo de água pelos animais e, conseqüentemente, seu consumo de alimentos. O nível de salinidade da água tende a aumentar nas épocas mais quentes e secas do ano devido à maior evaporação da água. Além do uso de outras fontes de água, algumas alternativas para reduzir o problema de salinidade nestas propriedades são: colocar drenos ou saídas de água nos reservatórios permitindo a renovação periódica da água e evitando a concentração de sais devido à evaporação da água armazenada; adotar medidas para reduzir as perdas de água por evaporação; e aumentar a coleta de água de chuva que pode ser utilizada para diluição da água salina. A salinização de um solo depende da qualidade da água usada na irrigação, da existência e do nível de drenagem natural e, ou, artificial do solo, da profundidade do lençol freático e da concentração original de sais no perfil do solo.

O decréscimo da capacidade de infiltração de um solo torna difícil a aplicação da lamina de irrigação necessária, num tempo apropriado, de modo a atender a demanda evatranspirométrica da cultura. A capacidade de infiltração de um solo cresce com o aumento de sua salinidade e decresce como o aumento da razão de adsorção de sódio (RAS) e, ou, decréscimos de sua salinidade, sendo assim, os dois parâmetros, RAS e salinidade, devem ser analisados conjuntamente para poder avaliar corretamente o efeito da água de irrigação na redução da capacidade de infiltração de um solo. Os sais também causam redução na velocidade de infiltração da água no solo. Esta redução pode alcançar tal magnitude, que as raízes das plantas podem não receber água em quantidade suficiente entre os turnos de rega. (AYERS e WESTCOT, 1991).

Os efeitos da acumulação excessiva dos sais solúveis sobre as plantas podem ser causados pelas dificuldades de absorção de água, toxicidade de íons específicos e pela interferência dos sais nos processos fisiológicos (efeitos indiretos) reduzindo o crescimento e o desenvolvimento das plantas (DIAS et al., 2003.)

De acordo com Lima (1997), a redução na absorção de água, a toxicidade de íons específicos e os efeitos indiretos dos sais nos processos fisiológicos, são fatores responsáveis pela redução do crescimento das plantas. Segundo Ayers & Westcot (1997), o rendimento das culturas cai significativamente quando o teor de sais na solução do solo prejudica a absorção de água e nutrientes pelas culturas, resultando em perdas no crescimento, desenvolvimento e produção (LACERDA, 2005; GHEYI et al., 2005). Em geral, esses decréscimos estão associados a redução na capacidade fotossintética devido ao declínio na condutância estomática (ZISKA et al., 1990, Sousa, 2006)

MATERIAL E MÉTODOS

A análise da água foi realizada no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas (LSNP) localizado no Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) pertencente à Universidade Federal de Campina Grande

(UFCEG) Campus Pombal- PB, nos dias 13 e 23 de agosto do corrente ano onde a amostra foi coletada anteriormente e acondicionadas no referido laboratório.

A amostra foi oriunda de um poço tubular localizado na comunidade Boa Vista, no município de Ipueiras-RN..

Análises de água

Os parâmetros analisados na água foram aqueles que influenciam na qualidade da água de irrigação, no desenvolvimento das culturas e nas propriedades físicas e químicas do solo. Assim, foi analisado: PH, a condutividade elétrica da água (CEa), os cátions (Ca^{2+} , Mg^{2+} , Na^+ e K^+) e ânions (HCO_3^- , CO_3^{2-} , Cl^- e SO_4^{2-}) da água, para isso, tomou-se como base a metodologia proposta por RICHARDS (1954).

Condutividade Elétrica da Água (CEa)

A condutividade elétrica da água foi determinada a partir da leitura de uma alíquota de 25 mL da amostra diretamente em um condutivímetro modelo TEC-4MP da marca TECNAL, previamente calibrado com solução padrão, onde os resultados foram expressos em $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Determinação do pH

O valor do pH foi determinado com o auxílio de um Phmetro de bancada PH250 Policontrol, anteriormente calibrado com as soluções padrão, imergindo o eletrodo em uma alíquota de 25 mL da amostra.

Determinação do Cálcio (Ca^{2+})

Para a determinação do Cálcio da água, foi pipetado 25 mL da amostra em um erlenmeyer em seguida adicionado 3 mL de hidróxido de Potássio a 10% e uma pitada do indicador Murexida. Na sequência, com o auxílio de um suporte universal e uma bureta de 50 mL, foi realizada a titulação da amostra com EDTA a 0,0125N. O volume gasto na titulação foi expresso em mL.

Determinação do Cálcio + Magnésio ($\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$)

Na determinação do Cálcio + Magnésio da água, foi pipetado 25 mL da amostra em um erlenmeyer, em seguida adicionado 3 mL de uma solução-tampão pH 10 e 3 gotas do indicador negro-de-eriocromo-T. Na sequência, com o auxílio de um suporte universal e uma bureta de 50 mL, foi titulado a amostra com EDTA a 0,0125N. O volume gasto na titulação foi expresso em mL.

Determinação do Sódio (Na^+) e Potássio (K^+)

O Sódio e o Potássio, foram determinados com o auxílio do fotômetro de chama, da marca Benfer previamente calibrado, com solução de NaCl a 140 meq/L e KCl a 5 meq/L, respectivamente. As amostras foram

diluídas, em 10 vezes (1 mL da amostra e 9 mL de água destilada, adicionada com dispensador). As leituras foram realizadas em sequência e os resultados obtidos em ppm.

Determinação do Carbonato (CO_3^{2-})

O carbonato foi determinado por acidimetria com ácido sulfúrico (H_2SO_4) em presença de fenolftaleína 1% (indicador), com o auxílio de um suporte universal e uma bureta de 50 mL. Onde foi pipetado 25 mL da amostra, e adicionada 3 gotas do indicador e titulado com ácido sulfúrico a 0,0125M até voltar a cor original. Os valores obtidos foram expressos em mL.

Determinação do Bicarbonato (HCO_3^-)

O bicarbonato foi determinado após a titulação do carbonato, onde foi adicionado 3 gotas do indicador metil-orange e a adição de ácido sulfúrico a 0,0125M até a cor laranja. Na sequência foi realizado o mesmo procedimento para a prova em branco, utilizando 25 mL de água destilada e 3 gotas de metil-orange, tituladas com ácido sulfúrico.

Determinação do Cloreto (Cl^-)

Para a determinação do cloreto foi pipetado 25 mL da amostra e adicionado 5 gotas de cromato de potássio ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) a 5% e titulado com nitrato de prata (AgNO_3) a 0,05M até a formação da cor vermelha persistente. Após, foi realizado o mesmo procedimento para a prova em branco.

Determinação do Sulfato (SO_4^{2-})

Determinou-se o sulfato pela medição da turbidez formada pela precipitação de sulfato pelo cloreto de bário ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) por espectrofotometria. Foi retirado uma alíquota de 5 mL da amostra de água e adicionado 1 mL de ácido clorídrico (HCl) a 6 M e 500 mg de ($\text{BaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) aguardando um minuto. O espectrofotômetro modelo 600 PLUS marca (FEMTO), foi previamente calibrado a 100% de transmitância, assim, a solução foi agitada e feita a leitura no comprimento de onda 420 nm.

Classificação da qualidade da água

Para determinar a qualidade da água, utilizou-se a classificação proposta pelo laboratório dos Estados Unidos, que é baseada na CE como indicadora da salinidade no caso da água. Para o risco de sodicidade é observado o valor encontrado para a RAS (Relação de adsorção de sódio).

RESULTADOS

Com base nas análises da amostra de água, a tabela 1 apresenta os valores encontrados para cátions e ânions determinantes da salinidade .

Tabela 1. Cátions e ânions presentes na análise de água.

Ca ⁺²	Mg ⁺²	K ⁺	Na ⁺	Cl ⁻	CO ₃ ⁻	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻
mmol _c L ⁻¹							
2,85	1,25	0,047	3,92	11	0	2,55	1,41

Na tabela 2 foram expressos os resultados dos parâmetros de análise de água para fins de salinidade.

Tabela 2. Parâmetros determinados na análise de água.

Ph	CEa	RAS	CRS
-log[H ⁺]	dSm ⁻¹	(mmol _c L ⁻¹) ^{0,5}	mmol _c L ⁻¹
8,14	1,36	2,74	-1,55

Coerência dos resultados

✓ Verificação da coerência dos resultados da análise da água

1. Somatório dos cátions e ânions

$$\Sigma \text{Cátions} \cong \Sigma \text{Ânions}$$

$$8,06 \cong 14,97$$

Como os somatórios não foram aproximados, o resultado não coerente.

2. Condutividade elétrica e concentração total de cátions e ânions

$$CE \times 10 \cong \Sigma \text{Cátions}$$

$$CE \times 10 \cong$$

$$\Sigma \text{ânions}$$

$$1,36 \times 10 = 13,6 \cong \Sigma \text{Cátions}$$

$$1,36 \times 10$$

$$= 13,6 \cong \Sigma \text{ânions}$$

$$1,36 \neq 8,06$$

$$13,6 \cong$$

$$14,97$$

Não

coerente

Coerente

3. Índice R (relação entre soma de cátions e ânions)

$$R = \frac{|\Sigma \text{Cátions} - \Sigma \text{ânions}|}{\Sigma \text{Cátions} + \Sigma \text{ânions}} \times 100$$

$$R = \frac{|8,06 - 14,97|}{8,06 + 14,97} \times 100$$

$$R = 30\% \quad \text{Como } R > 10\% \text{ Resultado duvidoso}$$

4. pH e concentração de carbonato e bicarbonato

• pH menor ou igual a 7,0, o bicarbonato raramente passara de 3 a 4 meq L.

Como o Ph foi 8,14 e a quantidade de bicarbonato foi de 2,55 mmol/L. O resultado não foi coerente nesse parâmetro.

• A concentração de bicarbonato numa água raramente excede 10 meq/L na ausência de carbonato.

A quantidade de bicarbonato foi de 2,55 mmol/L e não houve presença de carbonato. O resultado foi coerente nesse parâmetro.

Classificação da qualidade da água

De acordo com a classificação proposta pelo laboratório de salinidade dos Estados Unidos em Riverside, Califórnia, sugerida por Richards (1954), a água está classificada quanto ao risco de salinidade como classe C₃, onde a faixa de condutividade elétrica é maior que 0,25 dSm⁻¹, representando risco de salinidade alta, já que a mesma apresentou CEa 0,136 dSm⁻¹ e com relação a sodicidade a água está classificada como S₁, de baixa sodicidade, onde a RAS foi 2,74 (mmol_cL⁻¹)^{0,5}. Assim a água analisada foi classificada como C₃S₁, ou seja, apresenta risco de salinidade alta e sodicidade baixa, onde a qualidade da água é considerada regular.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base a classificação proposta por Richards (1954), a água analisada foi classificada como de alta salinidade e baixa sodicidade no que diz respeito ao risco de salinidade e sodicidade simultaneamente.

Com a verificação dos resultados, o somatório de cátions e ânions e a condutividade elétrica e concentração total de cátions e ânions os resultados não foram coerentes. Mais quando verificado a concentração de bicarbonato numa água, onde raramente excede 10 meq/L na ausência de carbonato, a quantidade de bicarbonato foi de 2,55 mmol/L e não houve presença de carbonato. O resultado foi coerente nesse parâmetro.

Sendo assim análise apresentou erros nos valores encontrados, podendo ter ocorrido na determinação de cátions e ou ânions.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução de h.R. Ghei. J.F.v Damasceno. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 29 revisado.
- BAGLEY, C.V.; KOTUBY-AMACHER, J.FARREL-POE, K. Analysis of water quality for livestock. Utah State University Extension. 7p. 1997.
- BRAUL, L.; KIRYCHUK, B. Water quality and cattle. Agriculture and Agri-Food Canada. 6p. 2001.
- DIAS,N.S.;CHEYI, H.R.; DUARTE, S.N. **Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais**. Piracicaba: ESALQ/USP/LER, 2003 (Série Didática, 013).
- LACERDA, C.F. **Integração salinidade x nutrição mineral**. In: Nogueira, R. J. M. C.; Araújo, E. de L.; Willadino, L. g.; Cavalcante, U. M. T.(ed). Estresses ambientais: Danos e benefícios em plantas. Recife: UFPE, 2005, P.127-137.
- LIMA, L. A. Efeitos de sais no solo e na planta.In: Gheyi, H. R.; Campina Grande UFPB; SBEA, 1997. p113-136.
- PIZARRO, F. Riegos localizados de alto frecuencia (RLAF). Goteo, microaspersión y exudación. 3.ed. ver. Y amp. Madrid: Mundi-Prensa . 1996. 513p.
- QUEIROZ, J.E. Avaliação e monitoramento da salinidade do solo. In: GHEYI H R; DIAS N S; LACERDA C F. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza, INCT Sal, 2010.
- Von SPERLING, Marcos /**Introdução a qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**/ Marcos Von Sperling. – 3. Ed. – Belo Horizonte: Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade Federal de Minas Gerais; 2005.
- SILVA, Í. N.; FONTES, L. O.; TAVELLA, L. B.; et al. **Qualidade de água na irrigação**. Agropecuária Científica no Semiárido, v.07, n 03 julho/setembro 2011 p. 01 – 15.
- ZISKA, L. H.; Seemann, J. R.; de Jong, T. M. Salinity induced limitations on photosynthesis in *Prunus salina*, a deciduous tree species. Plant Physiology, v.93, p.864-70, 1990.