

QUALIDADE DA ÁGUA UTILIZADA PARA A IRRIGAÇÃO NA BANANICULTURA, EM IGUATU – CEARÁ

ANDRÉ ARAUJO DO NASCIMENTO¹, MATEUS LIMA SILVA², CARLA
EMANUELA DE OLIVEIRA³, IGOR OLIVEIRA DA SILVA⁴, ALEXANDRE
REUBER ALMEIDA DA SILVA⁵, CARLOS NEWMAR VIEIRA FERNANDES⁶

¹Graduando em Engenharia Agrícola, IFCE - Campus Iguatu, Unidade II, Iguatu - CE, andre.araujo.nascimento04@aluno.ifce.edu.br.

²Graduando em Engenharia Agrícola, IFCE - Campus Iguatu, Unidade II, Iguatu - CE.

³Graduanda em Engenharia Agrícola, IFCE - Campus Iguatu, Unidade II, Iguatu - CE.

⁴Graduando em Engenharia Agrícola, IFCE - Campus Iguatu, Unidade II, Iguatu - CE.

⁵Engenheiro Agrícola, Prof. Dr, IFCE - Campus Iguatu, Unidade II, Iguatu - CE.

⁶Engenheiro Agrícola, Prof. Dr, IFCE - Campus Iguatu, Unidade II, Iguatu - CE.

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: Objetivou-se avaliar a qualidade e a adequabilidade das águas subterrâneas utilizadas para fins de irrigação em áreas produtoras de banana localizadas no município de Iguatu, CE. O trabalho foi desenvolvido em propriedades rurais pertencentes à produtores da cultura da bananeira, sendo conduzido na época pós verão chuvoso da região (julho de 2023), foram selecionados 10 produtores de banana situados nas proximidades do Rio Jaguaribe. Foram analisados os seguintes parâmetros: condutividade elétrica - CE (dS m^{-1}), relação de adsorção de sódio - RAS (adimensional), sólidos totais dissolvidos – SD (mg L^{-1}), potencial hidrogeniônico (pH) e ferro total (mg L^{-1}). De posse dos valores de CE e de RAS, procedeu-se com a classificação das águas para fins de irrigação. As águas utilizadas na irrigação pelos bananicultores geralmente estão em conformidade com os padrões recomendados para essa prática agrícola. Embora a maioria das fontes de água para irrigação tenha sido considerada apropriada, algumas foram identificadas como inadequadas, apresentando variações que vão de ligeiras a moderadas e até mesmo severas, principalmente devido aos altos teores de ferro detectados.

PALAVRAS-CHAVE: agricultura irrigada, salinidade, sodicidade.

QUALITY OF WATER USED FOR IRRIGATION IN BANANIC FARMING, IN IGUATU – CEARÁ

ABSTRACT: The objective was to evaluate the quality and suitability of groundwater used for irrigation purposes in banana-producing areas located in the municipality of Iguatu, CE. The study was conducted on farms owned by banana producers during the post rainy season period of the region (July 2023), with 10 banana producers selected near the Jaguaribe River. The following parameters were analyzed: electrical conductivity (EC) (dS m^{-1}), sodium adsorption ratio (SAR) (dimensionless), total dissolved solids (TDS) (mg L^{-1}), pH, and total iron (mg L^{-1}). Based on the EC and SAR values, the waters were classified for irrigation purposes. The irrigation waters used by banana growers generally meet recommended standards for this agricultural practice. Although most irrigation water sources were deemed appropriate, some were identified as unsuitable, showing variations ranging from slight to moderate and even severe, mainly due to high levels of detected iron.

KEYWORDS: irrigated agriculture, salinity, sodicity.

INTRODUÇÃO: A prática da irrigação desempenha um papel crucial ao prover artificialmente a água nos cultivos agrícolas, um dos recursos essenciais para a produção e para o incremento da produtividade das espécies vegetais de importância agroeconômica. Das diversas fruteiras cultivadas no Estado do Ceará, a bananeira se destaca como uma das mais prevalentes em sistemas de produções irrigados, devido principalmente à sua relevância significativa em termos alimentares, sociais e econômicos (SILVA et al., 2005). Contudo, os sistemas de produções agrícolas irrigados requerem tanto a quantidade quanto a qualidade de água, sendo que a qualidade se destaca como um dos fatores críticos, sobretudo, a longo prazo (BARROSO et al., 2011). As águas subterrâneas podem apresentar problemas de qualidade, limitando o seu uso, inclusive para a irrigação. Um dos mais frequentes consiste na presença de concentrações excessivas de sais e/ou ferro dissolvidos (PICANÇO; LOPES; SOUZA, 2002). De acordo com Trani e Carrijo (2004), os valores de ferro na água de irrigação devem situar-se entre 0,2 a 1,5 mg L⁻¹. Porém, averigua-se, comumente, que na região Centro Sul do Estado do Ceará, detectam-se expressivos problemas relacionados à ocorrência de ferro nas águas subterrâneas, chegando a concentrações de 15 mg L⁻¹, a exemplo do que se encontra nos poços que captam águas das aluviões próximas a cidade de Iguatu (CAVALCANTE et al., 2007). Portanto, é reconhecido que atualmente é essencial analisar a qualidade da água destinada à irrigação empregada pelos irrigantes. Neste contexto, objetivou-se, com o presente trabalho, avaliar a qualidade e a adequabilidade das águas subterrâneas utilizadas para fins de irrigação em áreas produtoras de banana localizadas no município de Iguatu, CE.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi desenvolvido em propriedades rurais pertencentes à produtores da cultura da bananeira na cidade de Iguatu – CE, sendo conduzido na época pós verão chuvoso da região (julho de 2023), foram selecionados 10 produtores de banana inseridos na bacia hidrográfica do Alto Jaguaribe, onde concentram-se as localidades dos sítios Cardoso, Quixóá, Barra do Cangati e Barro Alto, responsáveis por compor o polo produtivo da cultura na cidade. Em todas as propriedades avaliados, adotavam-se o método de irrigação localizado, por meio do sistema do tipo microaspersão, cujas fontes hídricas empregadas são poços perfurados na aluvião do Rio Jaguaribe. As amostras de água foram obtidas através da coleta em recipientes plásticos de 2.000 mL, os quais foram previamente submetidos a procedimentos de lavagem com água destilada e subsequente secagem. Antes da coleta, os recipientes foram submetidos a três ciclos de lavagem utilizando água proveniente da mesma fonte da amostragem. Cada amostra foi devidamente identificada no momento da coleta e, em seguida, foram armazenadas refrigeradas ou em ambiente refrigerado com gelo, até serem transportadas para o laboratório no Laboratório de Solo, Água e Tecidos Vegetais (LABSAT) do IFCE. Foram analisados os seguintes parâmetros: condutividade elétrica - CE (dS m⁻¹), relação de adsorção de sódio - RAS (adimensional), sólidos totais dissolvidos – SD (mg L⁻¹), potencial hidrogeniônico (pH) e ferro total (mg L⁻¹). De posse dos valores de CE e de RAS, procedeu-se com a classificação das águas para fins de irrigação segundo o USDA, proposta por Richards (1954). Os dados foram processados e analisados através de métodos estatísticos descritivos, utilizando uma planilha eletrônica do Microsoft Excel.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: A Tabela 1 apresenta o resultado da análise estatística descritiva da água de irrigações dos irrigantes analisados. Observando a CE, averiguou-se um valor médio de 0,86 dS m⁻¹; segundo Barbosa et al. (2005) o aumento do nível de salinidade ocasiona a redução dos componentes de crescimento e dos teores de P e aumento dos teores de Na e K, impactando diretamente na produtividade da cultura da bananeira (Tabela 1). Borges e Souza (2004) citam que para o ótimo desenvolvimento da cultura não se recomenda trabalhar no cultivo da bananeira com valores de CE maiores que 1,0 dS m⁻¹, dessa forma, o valor médio dos produtores está abaixo e apresenta qualidade da água ideal quanto a

salinidade para irrigar a cultura. Observando cada um dos produtores, 60% não apresentam CE maior que o valor máximo citado. Contudo, conforme as diretrizes para se interpretar a qualidade da água de irrigação proposta por Ayers e Westcot (1994), infere-se que a condutividade elétrica da água mensurada em 50% dos produtores por não exibirem nenhuma restrição de uso para a irrigação ($CE < 0,7 \text{ dS m}^{-1}$), enquanto o remanescente (50%), apresentaram restrição ligeira a moderada ($0,7 > CE < 3,0 \text{ dS m}^{-1}$).

Tabela 1. Medidas estatísticas descritivas dos atributos químicos da água de bananicultores na cidade de Iguatu, Ceará.

Atributo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Desvio P.	Variância
CE (ds m^{-1})	0,86	0,81	0,32	1,65	0,46	0,21
RAS (adimensional)	2,96	2,81	1,18	6,91	1,74	3,03
SD (g L^{-1})	549,30	515,50	205,00	1.056,00	293,29	2,06
pH (adimensional)	6,74	6,70	6,50	7,50	0,29	0,08
Fe (mg L^{-1})	0,85	0,25	0,00	4,37	1,43	86.017,56

Quanto a RAS, Borges e Souza (2004) alegam que esta deve ser inferior a 10, dessa forma, observando a Tabela 1, conclui-se a partir do valor máximo que nenhum dos produtores apresenta limitação. Segundo Ayers e Westcot (1994), em termos médios, denota-se que todos os produtores analisados se classificam em uma restrição leve a moderada (450 a 2.000 mg L^{-1}) observando os valores de SD (Tabela 1). Todavia, avaliando-se isoladamente os produtores, denota-se que a restrição de uso se classifica de forma similar a CE (50%: nenhuma restrição e 50%: ligeira a moderada). Os valores de pH e Fe podem ser interpretados do ponto de vista da avaliação da obstrução dos sistemas de irrigação localizada, Ayers e Westcot (1994) destacam que há uma restrição severa quanto ao uso de água com pH maiores que 8,0, leve a moderada entre 7,0 e 8,0 e nenhuma restrição quando menor que 7,0. Dessa forma, 90% dos produtores não apresentaram restrição e 10% exibiram de leve a moderada. Todavia, todos os valores evidenciados de pH encontram-se dentro da faixa de normalidade. O valor médio de Fe sugere que há uma leve a moderada restrição, sendo que, apenas 20% dos bananicultores apresentaram restrição severa, exibindo valores superiores a 1,5 mg L^{-1} (Tabela 1). Segundo Carvalho et al. (2015), o ferro, em elevados teores, é apontado como um dos principais acarretadores de obstruções de tubulações e emissores de irrigação, proeminentemente, na irrigação localizada. De acordo com o autor supracitado, este elemento, ao ser exposto junto ao oxigênio atmosférico ou incorporado à água, oxida-se passando para a forma Fe^{3+} , de baixa solubilidade, precipitando-se facilmente no interior das tubulações e dos emissores, ocasionando o aumento nas perdas de cargas e comprometendo o sistema de irrigação, impedindo ou dificultando o fluxo normal da água. O processo de obstrução das tubulações e dos emissores na irrigação localizada desencadeiam variações de vazão dentro do sistema, resultando em grande redução na uniformidade de distribuição de água, comprometendo o desempenho agrônomo das culturas irrigadas, além de reduzirem à vida útil dos equipamentos componentes dos sistemas localizados (SILVA et al., 2005). Segundo a classificação de Richards (1954), 50% das áreas analisadas apresentaram classificação C2S1 e 50% C3S1, dessa forma, o perigo de salinização apresenta-se entre baixa e moderada e de sodificação baixo. Os presentes resultados corroboram parcialmente com os achados de Barroso et al. (2011) avaliaram as águas oriundas de fontes subterrâneas da região Centro Sul do estado do Ceará, compreendendo as cidades de Jucás, Cariús e Quixelô no período de abril a junho de 2010 e concluíram que elas foram classificadas em C2S1 e C3S3, as quais apresentavam, naquela época de avaliação, maior risco de salinidade e sodicidade quanto ao uso para irrigação, em detrimento as características avaliadas, refletindo a dinâmica temporal

da qualidade da água. Embora as fontes hídricas estudadas estejam localizadas na mesma bacia hidrográfica, elas podem apresentar variações na qualidade da água devido à diversidade geológica, condições ambientais, usos do solo e atividades humanas. A falta de áreas de preservação permanente e o manejo inadequado do solo na bacia contribuem para intensificar essas variações qualitativas nas águas avaliadas (SANTOS et al., 2019).

CONCLUSÕES: No geral, a qualidade da água utilizada na irrigação pelos bananicultores de Iguatu está em conformidade com os padrões recomendados. No entanto, é essencial manter um monitoramento técnico regular, pois algumas fontes foram identificadas como inadequadas, principalmente devido aos altos teores de ferro. Isso pode causar obstruções nos sistemas de irrigação por microaspersão, comprometendo a uniformidade da aplicação de água e, conseqüentemente, o manejo adequado da irrigação da cultura da bananeira na região.

REFERÊNCIAS:

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade de água na agricultura. 2.ed. Campina Grande: UFPB, FAO, 1999, 153p. (Estudos Irrigação e Drenagem, 29 revisado).

BARBOSA, S. et al. Crescimento e absorção de nutrientes em bananeira irrigada com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 343-346, 2005.

BARROSO, A. de A. F. et al. Avaliação da qualidade da água para irrigação na região Centro Sul no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, n.6, 588–593, 2011.

BORGES, A. L.; SOUZA, L. da S. **O cultivo da bananeira**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 279 p.

CAVALCANTE, I. N. et al. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PERFURADORES DE POÇOS, 15/ SIMPÓSIO DE HIDROGEOLOGIA DO SUL-SUDESTE, 1, 2007. Fortaleza. **Anais [...]**. Fortaleza: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2007. p. 1 – 17.

CARVALHO, L. C.C. et al. Tubos gotejadores convencionais submetidos a aplicação de óxido de ferro via água com carga orgânica e sólidos suspensos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.9, n.2, p. 32 - 41, 2015.

PICANÇO, F. E. L.; LOPES, E. C. S.; SOUZA, E. L. de. Fatores responsáveis pela ocorrência de ferro em águas subterrâneas da região metropolitana de Belém/PA. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 12, 2002. Santa Catarina. **Anais [...]**. Santa Catarina: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas, 2002. p. 1 – 17

RICHARDS, L. A. **Diagnóstico e rehabilitación de suelos salinos e sódicos**. México: Editorial Limusa, 1954. 172p.

SANTOS, G. O. et al. Monitoramento da água em bacia hidrográfica com diferentes usos do solo no município de Rio Verde (GO). **RAMA - Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 12, p. 249-271, 2019.

SILVA, M. J. G. da. et al. Qualidade de água e níveis de irrigação sobre o desenvolvimento da bananeira. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 9, p. 76 – 80, 2005.