



RISCO DE SALINIDADE E SODICIDADE DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS UTILIZADAS PARA IRRIGAÇÃO EM JUCURUTU-RN

Yara de Almeida Araújo¹, Marry Grace de Paiva Carmo², Eulene Francsico da Silva³, Francisco Éder Rodrigues de Oliveira⁴, Marx Lima da Cunha⁵, Mikael Kercio Sousa da Silva⁵

RESUMO: A irrigação é fundamental para produtividade de culturas na região semiárida. A escassez de água doce proveniente das chuvas tem levado à perfuração de poços e intensificado o uso do rio, todavia não há um monitoramento acerca da qualidade de águas subterrâneas e superficiais no município de Jucurutu-RN. Assim, objetivo desse trabalho foi analisar risco de salinidade e sodicidade de águas subterrâneas e superficiais utilizadas para irrigação no município de Jucurutu-RN. Para isso, coletou-se 14 amostras de águas para análises químicas, sendo 12 locais em poços tubulares com águas subterrâneas tanto na zona urbana e como na rural, e 2 locais de águas superficiais provenientes do Rio Piranhas-Açu, em 27 de junho de 2022, ainda na estação chuvosa. As análises realizadas foram: condutividade elétrica (CE), sódio, cálcio e magnésio. As águas superficiais tiveram como classificação água doce. Quanto ao uso da água dos poços para fins de irrigação, os poços Raimundo Nonato (RN), Valmir Justino (VA), Comunidade Mineiros (CM), Tapera (TR), Novo Horizonte (NH) e Luiz Araújo (LA) possuem alto risco de salinidade e, os poços Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DN) e Riacho Fundo (RF) além de salinidade, tem alto risco de sodificação do solo, sendo essa água recomendada apenas para solo arenoso com boa drenagem e uso de culturas muito tolerante a sais. Não são recomendados para consumo humano.

PALAVRAS-CHAVE: Sódio, condutividade elétrica, poços e rio.

¹ Mestranda em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-árido, CEP:59.631-200, (82)99368-6902, alyaraaraujo@gmail.com

² Agrônoma, Universidade Federal Rural do Semi-árido, (84)99904-5590, marry.carmo@alunos.ufersa.edu.br

³ Prof. Doutora em Solos e Nutrição de Plantas, Universidade Federal Rural do Semi-árido, (84) 99633-1724, eulenesilva@ufersa.edu.br

⁴ Doutorando em Manejo de Solo e Água, Universidade Federal Rural do Semi-árido, (88)99805-4634, francisco.oliveira55920@alunos.ufersa.edu.br

⁵ Graduando em Agronomia, Universidade Federal Rural do Semi-árido, (84)99625-7200, marxcunha73@outlook.com; (84)99211-6069, mikael8kercio@gmail.com

RISK OF SALINITY AND SODICITY SURFACE AND GROUNDWATER USED FOR IRRIGATION IN JUCURUTU-RN

ABSTRACT: Irrigation is essential for crop productivity in the semi-arid region. Water scarcity from rainfall has increased the use of groundwater and intensified the use of surface water to irrigation, however there is no monitoring of these waters in the municipality of Jucurutu-RN, Brazil. Thus, the objective of this work was to analyze the risk of salinity and sodicity of groundwater and surface water used for irrigation in the municipality of Jucurutu-RN. For this, 14 water samples were collected for chemical analysis, 12 of which were in tubular wells with groundwater both in urban and rural areas, and 2 in surface water from the Piranhas-Açu River, on June 27, 2022, still in the rainy season. Analyzes performed were electrical conductivity (EC), sodium, calcium, and magnesium. The surface waters were classified as fresh water. As for the use of groundwater for irrigation, the wells Raimundo Nonato (RN), Valmir Justino (VA), Comunidade Mineiros (CM), Tapera (TR), Novo Horizonte (NH) and Luiz Araújo (LA) have a high risk of salinity and, the wells Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DN) and Riacho Fundo (RF), in addition to salinity, have a high risk of soil sodification, and this water is recommended only for sandy soil with good drainage and use of very salt tolerant crops. They are not recommended for human consumption.

KEYWORDS: Sodium, electrical conductivity, wells and river.

INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da agricultura irrigada está na vanguarda da segurança alimentar global e é essencial para atender às crescentes necessidades alimentares da população (PUY et al., 2021). Todavia em regiões semiáridas, tanto águas subterrâneas quanto superficiais vêm sendo afetada pela salinidade e a sodicidade do solo, isto dificulta muito a sustentabilidade da produção de alimentos. A salinidade e sodicidade necessita de estudos pois estes parâmetros afetam em cerca de um bilhão de hectares de terra em escala global (SUNDHA et al., 2023).

A disponibilidade de águas superficiais e subterrâneas no território brasileiro possui características privilegiadas quando comparado à grande maioria dos outros países. No entanto, as regiões semiáridas do país são caracterizadas por baixos índices pluviométricos, distribuição irregular das precipitações pluviométricas no decorrer do tempo e espaço, bem como elevada evapotranspiração, os quais proporcionam escassez de água na região (ANA, 2018). Essa

condição de anos seguidos de criticidade climática, associada ao uso intensivo da água e a própria evaporação, despertou interesses por estudos sobre qualidade da água.

Estudos indicam quantidades apreciáveis de sais solúveis na água e alta saturação de Na⁺ em solos de regiões áridas e semi-áridas (FAO, 2021; RAI et al., 2021), o qual provoca um problema físico no solo de dispersão da argila e conseqüentes restrições de drenagem. Como a precipitação anual nessas regiões é menor que a evaporação, isto contribui para que vários sais sejam acumulados nos solos (ZHAO et al., 2020). Isto deve ser monitorado, pois conforme Hassani et al. (2020) os solos salinos e sódicos já totalizam aproximadamente 11.737 km² em todo o mundo. Destes, aproximadamente 23% são de todas as terras cultivadas as quais consideradas salinas e 37% sódicas (ZAMAN et al., 2018). Portanto, o objetivo desse trabalho foi analisar risco de salinidade e sodicidade de águas subterrâneas e superficiais utilizadas para irrigação no município de Jucurutu-RN.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no município de Jucurutu, no estado do Rio Grande do Norte situado 06°20'24,0" de latitude sul e 37°01'12,0" longitude oeste, localizado a 66 m acima do nível do mar (JUCURUTU, 2022). O clima local é classificado como BSh, com temperatura média anual de 26.5° C, e precipitação pluvial média menor que 700 mm, e vegetação Caatinga (ALVARES et al., 2013). As localizações das áreas de amostragens das águas superficiais e subterrâneas encontram-se na Figura 3.

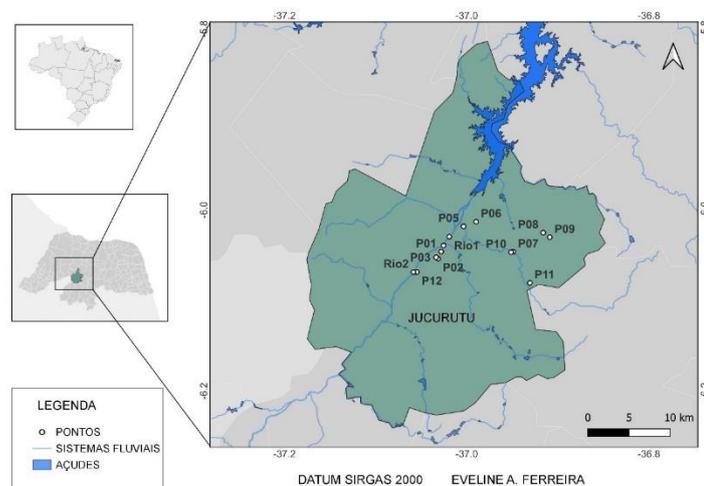


Figura 1. Localização das áreas de amostragens das águas superficiais e subterrâneas, e em detalhes os sistemas fluviais e Açude do município de Jucurutu-RN. (P01 – NH (Novo Horizonte), P02 – NL Propriedade Noel Lopes) P03 – LP (Lopão), P04 – DN (DNOCS), P05 – RF.

A coleta das amostras ocorreu no dia 27 de junho de 2022, ainda na estação chuvosa. Ao todo foram coletadas 14 locais para análises físico-químicas, sendo 12 locais em poços tubulares com águas subterrâneas tanto na zona urbana e como na rural, e 2 locais de águas superficiais provenientes do Rio Piranhas-Açu. Na tabela 1 são descritos em qual zona foram coletadas as amostras de águas, e o histórico de uso desses poços. As análises de condutividade elétrica (CE), sódio, cálcio e magnésio para avaliação do risco de salinidade e sodicidade foram realizados no Laboratório de Análises de Solo Água e Planta – LASAP/UFERSA, em conformidade com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater - SMEWW (APHA, 2005). O cálculo do risco de salinidade e sodicidade foi realizado utilizando o Diagrama da U.S.S.L (United States Salinity Laboratory).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A condutividade elétrica (CE) da água é um parâmetro importante a ser analisado, pois está diretamente ligada aos riscos de salinidade dos solos, uma vez que, considera a quantidade total de sais presentes na água, sem especificá-los. Nas análises das águas em Jucurutu houve uma variação de 0,2 até 3,5 dS m⁻¹. De acordo com o diagrama U.S.S.L as águas dos poços LP, RZ e R1 classificaram como C1-S1, no caso não apresentam risco de salinização ou de contaminação com sódio (Figura 2). As águas do poço NL, JC e R2 receberam a classificação de C2-S1, que apresentam um risco médio de salinidade, e nenhum de sodização (Figura 2), nesta classificação a água ainda pode ser usada para irrigação de plantas, mas é necessário utilizar plantas mais tolerante a sais, mas não é necessário tratamento de controle da salinidade (ALMEIDA, 2010). As águas dos poços RN, VA, CM e TR estão classificadas como C3-S1, alto risco de salinização sem contaminação por sódio (Figura 2).

As águas dos poços NH e LA estão classificadas como C3-S2, alto risco de salinização e médio risco de sodicidade. No caso dessas duas classificações C3, não apresenta risco de sodicidade, no entanto, não deve ser usada em solo muito argiloso, e mesmo em solo arenoso provavelmente será necessário práticas especiais de controle da salinidade, devendo, portanto, selecionar unicamente aquelas espécies vegetais muito tolerantes a sais (ALMEIDA, 2010). Águas com médio risco de sodicidade (S2) devem ser manejadas com cuidado em solos de textura fina (argilosa), pois o sódio nesta classe de água apresenta potencial de dispersão significativo em solos de baixa permeabilidade (OLIVEIRA et al., 2021). A água do poço DN está classificada como C3-S3, ou seja, águas com alto risco de salinização e forte risco de

sodicidade. Esta água salobra pode ser usada apenas em solos com boa drenagem (arenoso), com fácil lixiviação e aporte de matéria orgânica, podendo produzir níveis tóxicos de sódio trocável na maioria dos solos (ALMEIDA, 2010). O poço RF foi classificado como C4-S2, apesar do médio nível de sodicidade (S2), esta água possui alto risco de salinização (C4), sendo considerada salgada, e não é recomendada para uso em irrigação. Caso o produtor insista em seu uso, esta deve ser utilizada apenas em situações extraordinárias desde que, seja feito apenas em solos com boa drenagem (arenoso), e devem ser selecionados cultivos altamente tolerantes a sais (ALMEIDA, 2010).

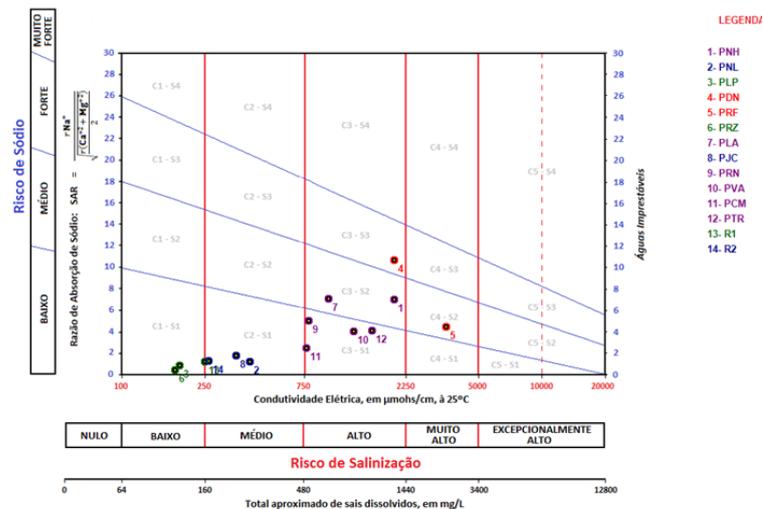


Figura 2. Classificação das águas dos poços e rio do município de Jucurutu/RN, quanto ao risco de salinidade e sodicidade de acordo com o Diagrama U.S.S.L.

CONCLUSÕES

De acordo com a concentração de sólidos totais dissolvidos e condutividade elétrica das águas subterrâneas estudadas 42% é considerada água doce, 50% salobra e 8% água salgada sendo esta pertencente ao poço PRF. As águas superficiais tiveram como classificação água doce. Quanto ao uso da água dos poços para fins de irrigação, RN, VA, CM, TR, NH e LA possuem alto risco de salinidade e, DN e RF além de salinidade, tem alto risco de sodificação do solo, sendo essa água recomendada apenas para solo arenoso com boa drenagem e uso de culturas muito tolerante a sais. Não são recomendados para consumo humano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, O. A. **Qualidade da água de irrigação - Dados eletrônicos**. - Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 234 p.
- ALVARES, C. A.; SATATE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n.6, p.711–728, 2014.
- FAO. **Global Map of Salt-Affected Soils**. 2021.
- HASSANI, A.; AZAPAGIC, A.; SHOKRI, N. Predicting long-term dynamics of soil salinity and sodicity on a global scale. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v. 117, n. 52, p. 33017-33027, 2020.
- OLIVEIRA JÚNIOR, R. F.; LEMOS FILHO, L. C. A.; BATISTA, R. O.; FERREIRA, L. L. N.; COSTA, L. R.; CAMINHA, M. P. Multivariate statistics Applied to irrigation water quality data of a watershed in the semiarid region of Brazil. **Revista Caatinga**, v. 34, p. 650-658, 2021.
- PUY, A.; BORGONOVO, E.; LO PIANO, S.; LEVIN, S. A.; SALTELLI, A. Irrigated areas drive irrigation water withdrawals. **Nature communications**, v. 12, n. 1, p. 4525, 2021.
- RAI, A. K.; BASAK, N.; SUNDHA, P. **Saline and sodic ecosystems in the changing world**. Soil science: Fundamentals to recent advances, p. 175-190, 2021
- SUNDHA, P.; BASAK, N.; RAI, A. K.; YADAV, R. K.; SHARMA, P. C. Irrigation water quality, gypsum, and city waste compost addition affect P dynamics in saline-sodic soils. **Environmental Research**, v. 216, p. 114559, 2023.
- ZAMAN, M.; SHAHID, S. A.; HENG, L. **Guideline for salinity assessment, mitigation and adaptation using nuclear and related techniques**. Springer Nature, 2018.
- ZHAO, C.; ZHANG, H.; SONG, C.; ZHU, J. K.; SHABALA, S. Mechanisms of plant responses and adaptation to soil salinity. **The innovation**, v. 1, n. 1, p. 100017, 2020.