

Avaliação hidroquímica das águas para irrigação da região da Chapada do Apodi-RN**Hydrochemical evaluation of waters for irrigation of the region of Chapada do Apodi-RN**

Recebimento dos originais: 13/03/2019

Aceitação para publicação: 30/04/2019

Celsemy Eleutério Maia

Doutor em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Endereço: Rua Francisco Mota, 572 – Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, Brasil

E-mail: celsemy@ufersa.edu.br

Ana Quézia Carvalho Braga

Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Endereço: Rua Francisco Mota, 572 – Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, Brasil

E-mail: queziaana15@gmail.com

Dayanne Támela Soares Nogueira

Mestra em Ecologia e Conservação pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Endereço: Rua Francisco Mota, 572 – Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, Brasil

E-mail: daysoares.nogueira@gmail.com

José Mariano da Silva Neto

Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal de Campina Grande

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Endereço: Rua Francisco Mota, 572 – Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, Brasil

E-mail: jose.neto@ufersa.edu.br

Elton Dannilo Carvalho Braga

Graduando em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Instituição: Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Endereço: Rua Francisco Mota, 572 – Pres. Costa e Silva, Mossoró – RN, Brasil

E-mail: tec.dannilo@gmail.com

RESUMO

A composição química das águas usadas para irrigação é importante para os agricultores, pois estas podem conter altas quantidades de sais, além de excesso de alguns elementos em relação aos demais. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade hidroquímica em águas para irrigação da região da Chapada do Apodi, no Rio Grande do Norte. Foi utilizado banco de dados com 324 análises de água da Chapada do Apodi, sendo 251 de poço, 52 de rio e 22 de açude. Nas amostras foram determinados a CE, pH, Ca, Mg, K, Na, Cl, HCO₃ e CO₃, sendo calculada para cada amostra a Razão de Adsorção de Sódio (RAS), a Razão de Adsorção de Magnésio (RAMg), o

Índice de Kelly (IK) e a Porcentagem de Sódio Solúvel (PSS). As maiores restrições foram observadas para águas de açude pela RAMg e águas de rio avaliada pela PSS.

Palavras-Chave: qualidade da água de irrigação; salinidade do solo; permeabilidade do solo.

ABSTRACT

The chemical composition of the water used for irrigation is important for the farmers, since these can contain high amounts of salts, besides excess of some elements in relation to the others. Thus, the objective of this work was to evaluate the hydrochemical quality in waters for irrigation of the region of Chapada do Apodi, in Rio Grande do Norte. A database was used with 324 analyzes of the Chapada do Apodi water, with 251 of the well, 52 of the river and 22 of the dam. In the samples were determined the EC, pH, Ca, Mg, K, Na, Cl, HCO₃ and CO₃, being calculated for each sample the Sodium Adsorption Ratio (SAR), Magnesium Adsorption Ratio (MAR), Kelly's Index (KI) and Soluble Sodium Percentage (SSP). The greatest restrictions were observed for the waters of dam by the MAR and river waters evaluated by the SSP.

Keywords: irrigation water quality; soil salinity; soil permeability.

1 INTRODUÇÃO

A região da Chapada do Apodi, no oeste do estado do Rio Grande do Norte, é conhecida pelos solos de alta fertilidade natural, onde se pratica a agricultura irrigada, principalmente de águas de poço, oriundas dos aquíferos do arenito açu e do calcário jandaíra.

A composição química das águas usadas para irrigação é importante para os agricultores, pois estas podem conter altas quantidades de sais, além de excesso de alguns elementos em relação aos demais. Nesse sentido é que se utilizam índices hidroquímicos para avaliar a qualidade da água. Dentre esses índices destaca-se o índice de Kelly (IK), proposto por Kelly (1940) que avalia a relação entre a concentração de sódio, em relação a soma de cálcio e magnésio, sendo recomendado que esta relação seja menor que 1. Outro índice é a Razão de Adsorção de Sódio (RAS), muito utilizado como indicador de risco de sodicidade da água para o solo, sendo utilizado desde a classificação proposta por Richards (1954). A Porcentagem de Sódio Solúvel (PSS) foi proposta por Wilcox (1955), fazendo a relação entre a concentração de Na com a soma de cátions da água de irrigação. A Razão de Adsorção de Magnésio (RAMg) foi proposta por Paliwal (1974), levando em consideração que o Ca e Mg mantem o estado de equilíbrio da maioria das águas, principalmente subterrâneas. Apesar dos índices citados terem sido propostos a algum tempo, muitos trabalhos atuais estão utilizando-os para avaliação da qualidade da água de irrigação em todo o mundo, tais como Abadom & Nwankwoala (2018), Aher & Gaikwad (2017), Al-Ruwaih & Shafiullah (2017), González-Acevedo et al. (2016) e Harish & Abhilash (2016).

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar a qualidade hidroquímica em águas para irrigação da região da Chapada do Apodi, no Rio Grande do Norte.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A região da Chapada do Apodi, situada na região Oeste do Estado do Rio Grande do Norte, na quadrícula geográfica entre os Paralelos 4° 48' a 5° 41' e os meridianos 37° 30' a 38° 5' WGr. Pelo regime térmico e pluviométrico, a região apresenta um clima, segundo Koppen, do tipo BSw^h, com clima muito quente e semiárido, onde a estação chuvosa se atrasa para o outono, e a maior incidência de chuvas do verão para o outono. As chuvas tem distribuição bastante irregular no tempo e no espaço, aumentando sobremaneira o risco climático, a média anual de precipitação e temperatura é de aproximadamente 697 mm e 27,5 °C, respectivamente (Carmo Filho & Oliveira, 1995).

Foi utilizado banco de dados com 324 análises de água da Chapada do Apodi, sendo 251 de poço, 52 de rio e 22 de açude. Nas amostras de água foram determinadas as seguintes características físico-químicas: pH, condutividade elétrica (CE), cálcio (Ca²⁺), magnésio (Mg²⁺), sódio (Na⁺) e potássio (K⁺), cloreto (Cl⁻), bicarbonato (HCO₃⁻) e carbonato (CO₃²⁻), utilizando a metodologia proposta por Richards (1954). Para cada amostra foi calculada a Razão de Adsorção de Sódio (RAS), a Razão de Adsorção de Magnésio (RAMg), o Índice de Kelly (IK) e a Porcentagem de Sódio Solúvel (PSS) pelas equações 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

$$RAS = Na \sqrt{\frac{2}{Ca+Mg}} \quad (1)$$

$$RAMg = 100 \frac{Mg}{Ca+Mg} \quad (2)$$

$$IK = \frac{Na}{Ca+Mg} \quad (3)$$

$$PSS = \frac{100Na}{Ca+Mg+K+Na} \quad (4)$$

Para a interpretação quanto ao grau de restrição foi adotado valores menores que 18 (mmol/L)^{0,5} (Richards, 1954), 50% (Ayers & Westcot, 1999), 1 (Kelly, 1940) e 20% (Wilcox, 1955), para RAS, RAMg, IK e PSS, respectivamente, como não tendo risco de uso.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando a qualidade hidroquímica das águas da Chapada do Apodi de acordo com o grau de restrição, observa-se na Tabela 1 que, com relação a RAS, 98,41%, 100% e 95,45 das águas de

poço, rio e açude, respectivamente, não apresentam restrição para uso na irrigação. Já para a RAMg, esses valores foram de 83,67, 76,47% e 59,09, chamando atenção par as águas de açude, com 40,91% apresentando grau de moderada a severa para RAMg. Para IK, 84,86%, 76,47% e 81,812 das águas de poço, rio e açude, respectivamente, não apresentam restrição para uso e, para PSS, 75,3%, 60,78% e 68,18%, também se destacando que quase 40% das águas de rio apresentam grau de moderada a severa PSS.

Tabela 1. Porcentagem de amostras de acordo com o grau de restrição para RAS, RAMg, IK e PSS, para águas de poço, rio e açude da Chapada do Apodi, RN

Fonte	Grau de Restrição	RAS	RAMg	IK	PSS
		----- % -----			
Poço	Nenhuma	98.41	83.67	84.86	75.30
	Moderada/Severa	1.59	16.33	15.14	24.70
Rio	Nenhuma	100.00	76.47	76.47	60.78
	Moderada/Severa	0.00	23.53	23.53	39.22
Açude	Nenhuma	95.45	59.09	81.82	68.18
	Moderada/Severa	4.55	40.91	18.18	31.82

Com relação à RAS, para as três fontes avaliadas, a grande maioria das águas é adequada para uso na irrigação, com baixo perigo do sódio trocável. Porém usando o IK, que também avaliar o excesso de Na, este apontou maior riscos do Na para águas de poço, rio e açude, quando comparada com o resultado da RAS. Entretanto, quando analisamos o risco do sódio pela PSS, no mínimo 25% das águas de poço, rio e açude apresentam grau de restrição moderado/severo, principalmente com 39,22% para águas de rio (Tabela 1). Nesse sentido, segundo Singh & Kumar (2015), quando o teor de Na é alta na água de irrigação, estes deslocam o Ca e Mg trocável, diminuindo a permeabilidade, levando a eventual problema de drenagem.

Analisando a RAMg, o grau de restrição moderado/severo foi 40,91% (Açude) > 23,53% (Rio) > 16,33% (poço), em que se percebe que cuidado deve se ter com o uso das águas de açude da região. A concentração de Mg é critério quantitativo importante que, geralmente com a Ca, mantem o equilíbrio na maiorias das águas. Segundo Joshi et al. (2009), elevadas concentrações de Mg na água pode diminuir o rendimentos das culturas a medida que aumenta a salinidade dos solos.

4 CONCLUSÃO

As maiores restrições foram observadas para águas de açude pela RAMg e águas de rio avaliada pela PSS.

REFERÊNCIAS

ABADOM, C.D., NWANKWOALA, H.O. Interpretation of Groundwater Quality Using Statistical Techniques in Federal University, Otuoke and Environs, Bayelsa State, Nigeria. **World Scientific News**, 95, p124-148, 2018.

AHER, K. R., GAIKWAD, S. G. Irrigation groundwater quality based on hydrochemical analysis of Nandgaon block, Nashik district in Maharashtra. **International Journal of Advanced Geosciences**, v.5, n.1, p.1-5, 2017.

AL-RUWAIH F.M., SHAFIULLAH G. Geochemical Processes and Assessment of Water Quality for Irrigation of Al-Shagaya Field-C, Kuwait. **International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology**, n.2, n.1, 2017.

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

CARMO FILHO F.; OLIVEIRA, O. F.; **Mossoró: Um município do semi-árido nordestino, caracterização climática e aspecto florístico**. Mossoró: ESAM, 1995. 62p. (Coleção Mossoroense, série B).

GONZÁLEZ-ACEVEDO, Z., PADILLA-REYES², D.A., RAMOS-LEAL, J.A. Quality assessment of irrigation water related to soil salinization in Tierra Nueva, San Luis Potosí, Mexico. **Revista Mexicana de Ciencias Geológicas**. v.33, n.3, p. 271-285, 2016.

HARISH, H.P, ABHILASH, M.R. Hydrochemical Assessment of Groundwater Quality in Kadur, Chikmagalur, Karnataka, India. **International Journal of Research and Scientific Innovation**, v.7, n.3, p.21-28, 2016.

JOSHI, D.M., A. KUMAR & N. AGRAWAL, Assessment of the irrigation water quality of River Ganga in Haridwar District India. **J. Chem.**, v.2, n.2, p.285-292, 2009.

KELLY, W.P. (Eds). **Permissible composition and concentration of irrigated waters**. Proceeding of the ASCF 66. 1940.

PALIWAL, K.V. **Irrigation with Saline Water**. IARI, Monograph no. 2, New Delhi. 1972.

RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: U. S. Salinity Laboratory-USDA, 1954. 160p. (Agriculture handbook, 60).

SCHOELLER, H. Geochemistry of groundwater. In: BROWN, R. H., KONOPLYANTSEV, A. A., INESON, J., & KOVALEVSKY, V. S. (Eds.). **Groundwater studies: An international guide for research and practice**. Paris: UNESCO. 1977.

SINGH, A.K, KUMAR, S.R. Quality assessment of groundwater for drinking and irrigation use in semi-urban area of Tripura, India. **Eco. Env. & Cons**, v.21, n.1. p.97-108, 2015.

WILCOX, L.V. **Classification and use of irrigation waters**, USDA Circular No. 969, 1955, 19p.

