

RELAÇÃO DA CONDUTIVIDADE ELÉTRICA E A CONCENTRAÇÃO IÔNICA DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

C.E. MAIA¹, V. da S. LACERDA²

RESUMO: A salinidade da água de irrigação é algumas vezes avaliada pela concentração de sais ou pelos sólidos dissolvidos totais (SD). O objetivo desse trabalho foi analisar a relação entre as concentrações iônicas das águas de poço, rio e açude com a condutividade elétrica. O banco de dados usado foi composto por 537 análises, oriundas de 55 propriedades rurais, sendo 332 análises são de água de poço, 69 de rio e 136 de açude. As determinações físico-químicas feitas nas amostras de águas e utilizadas nesse trabalho foram: pH, CE e as concentrações em mmol/L de Ca, Mg, Na, K, Cl, HCO₃, CO₃ e SO₄. Concluiu-se que os fatores para estimar a soma de cátions foi menor quando comparado com a soma de ânions e que para soma de cátions+ânions, os fatores diferiram de acordo com a fonte da água de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: Qualidade da água para irrigação. Salinidade do solo.

Relationship of ion concentration and electrical conductivity of water irrigation

SUMMARY: The salinity of irrigation water is sometimes reported as the total salt concentration or total dissolved solids (TDS). The aim of this study was to analyze the relationship between the ionic concentrations of water wells, river and pond with electrical conductivity. The database used is composed of 537 analysis originated from 55 farms, 332 are analysis of well water, 69 river and the reservoir 136. The physical and chemical determinations made on water samples and used in this study were: pH, EC and concentrations in mmol/L Ca, Mg, Na, K, Cl, HCO₃, CO₃ and SO₄. It was concluded that the factors to estimate the sum of cations was lower when compared with the sum of anions and to the sum of anions+cations, the factors differed according to the source of irrigation water.

KEYWORDS: Irrigation water quality. Soil salinity.

¹ Eng^o. Agrônomo, Prof. Doutor, Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, Mossoró-RN, celsemy@ufersa.edu.br

² Eng^a Agrônoma, Doutoranda do Departamento de Ingeniería Agrícola y Forestal. Universidad de Valladolid. ETS Ingenierías Agrarias. Avda. Madrid, 57. 34004- Palencia, España. vivi.-esam@hotmail.com

INTRODUÇÃO

A qualidade da água de irrigação é definida, principalmente pela quantidade total de sais dissolvidos e sua composição iônica. No entanto, na maioria das vezes a mesma é composta por sais de sódio, cálcio, magnésio e potássio na forma de cloreto, sulfato, bicarbonato e carbonato, os quais podem apresentar diferentes proporções dependendo da fonte, localização e da época de coleta da água. Uma das principais características da qualidade da água para irrigação é a concentração total de sais, que pode ser estimada com facilidade a partir da condutividade elétrica (CE). Isso se deve porque a condutividade elétrica é a capacidade de uma substância de conduzir corrente elétrica, assim, quanto mais íons presentes, maior será a condutividade elétrica da água, sendo assim, este está diretamente ligada a concentração iônica da água de irrigação. Nesse sentido existe uma relação empírica entre a CE e os Sólidos Dissolvido Totais (SDT) como sugerido por AYERS & WESTCOT (1999) como sendo $SDT (mg/L) = 640 \times CE (dS/m)$

O objetivo desse trabalho foi analisar a relação entre as concentrações iônicas das águas de poço, rio e açude e a condutividade elétrica.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados para o presente estudo foram provenientes do banco de dados gerado durante o Programa Geração e Adaptação de Tecnologia (GAT), cujo objetivo principal era a geração e implantação de tecnologias adaptadas às condições do pequeno agricultor. Foram amostradas, mensalmente, água de diferentes origens e épocas em propriedades situadas nos estados do Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte a partir do início de 1988 durante 34 meses para as fontes de água situadas no Estado da PB, durante 19 meses para o RN e durante 11 meses para o CE. Esses estados abrangem uma área territorial total de 262.275 km² equivalendo a 16,9% do Nordeste brasileiro (MEDEIROS, 1992). O banco de dados, depois de uma análise crítica, eliminando-se as análises fora dos padrões normais, é composto por 537 análises, oriundas de 55 propriedades rurais, sendo 17 no Rio Grande do Norte, 19 no Ceará e 19 na Paraíba, das quais 332 análises são de água de poço, 69 de rio e 136 de açude. As determinações físico-químicas feitas nas amostras de águas e utilizadas nesse trabalho foram: pH, CE e as concentrações em mmol/L de Ca, Mg, Na, K, Cl, HCO₃, CO₃ e SO₄. A soma de cátions (SCAT) e de ânions (SANI) foram calculadas pelas equações 1 e 2, respectivamente e pelas equações 3 e 4 para o resultado em mg/L.

$$SCAT_{mmol/L} = Ca^{2+} + Mg^{2+} + K^{+} + Na^{+} \quad (1)$$

$$SANI_{mmol/L} = Cl^{-} + HCO_3^{-} + CO_3^{=} + SO_4^{=} \quad (2)$$

$$SCAT_{mg/L} = (20 \cdot Ca^{2+}) + (12 \cdot Mg^{2+}) + (39 \cdot K^{+}) + (23 \cdot Na^{+}) \quad (3)$$

$$SANI_{mg/L} = (35,5 \cdot Cl^{-}) + (61 \cdot HCO_3^{-}) + (30 \cdot CO_3^{=}) + (48 \cdot SO_4^{=}) \quad (4)$$

Com as SCAT e SANI foram feitas regressões desses em função da Condutividade Elétrica (CE) das águas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a soma de cátions em mg/L, observa-se na Figura 1 que as declividades das retas variaram de 204,29 (R^2 0,9892) para água de rio até 209,94 (R^2 0,9821) para água de poço, com valor da declividade para todas as águas independente da fonte, de 208,86 (R^2 0,9842). Para a soma de ânions (mg/L), estes valores variaram de 414,81 (R^2 0,9769) para água de rio até 443,15 (R^2 0,9854) para água de açude, com valor para todas as água de 433,0 (R^2 0,9563) (Figura 2), implicando que a soma de ânions tem uma contribuição maior na salinidade da água quando comparada com a soma de cátions, sendo responsável por aproximadamente 67% do fator. Porém, avaliando a soma de cátions+ânions, observa-se na Figura 3 que a declividade da reta variou de 620,23 (R^2 0,9859) a 652,56 (R^2 0,9915) para água de rio e açude, respectivamente, porém para todas as água, independente da fonte, a declividade foi de 641,92 (R^2 0,9718). Estes valores estão bem próximos dos recomendados por AYERS & WESTCOT (1999), que sugerem o valor de 640 para estimar os sólidos dissolvidos totais (SDT) em função da condutividade elétrica da água em dS/m. Para GRATAN (2002) cuidado deve se ter quando estima-se os valores de SDT da água de irrigação com base na condutividade elétrica da água de irrigação. Segundo o autor, o fator de 640 como recomendado por AYERS & WESTCOT (1999) só pode ser utilizado para águas com CE menor que 5 dS/m, sendo recomendando para águas com CE maior, o fator 800, porém alerta ainda para o caso de água com elevadas concentrações de sulfato, que segundo o autor, o fator deve ser ajustado a parte.

Nesse sentido, analisando por fonte, para cada lâmina de água aplicada de 1000 mm com condutividade elétrica de 1,0 dS/m, a quantidade de sais aplicada via água de irrigação, seria 0,2 Mg/ha inferior para água de rio e de 0,13 Mg/ha superior para água de poço, quando comparada com o recomendado por AYERS & WESTCOT (1999).

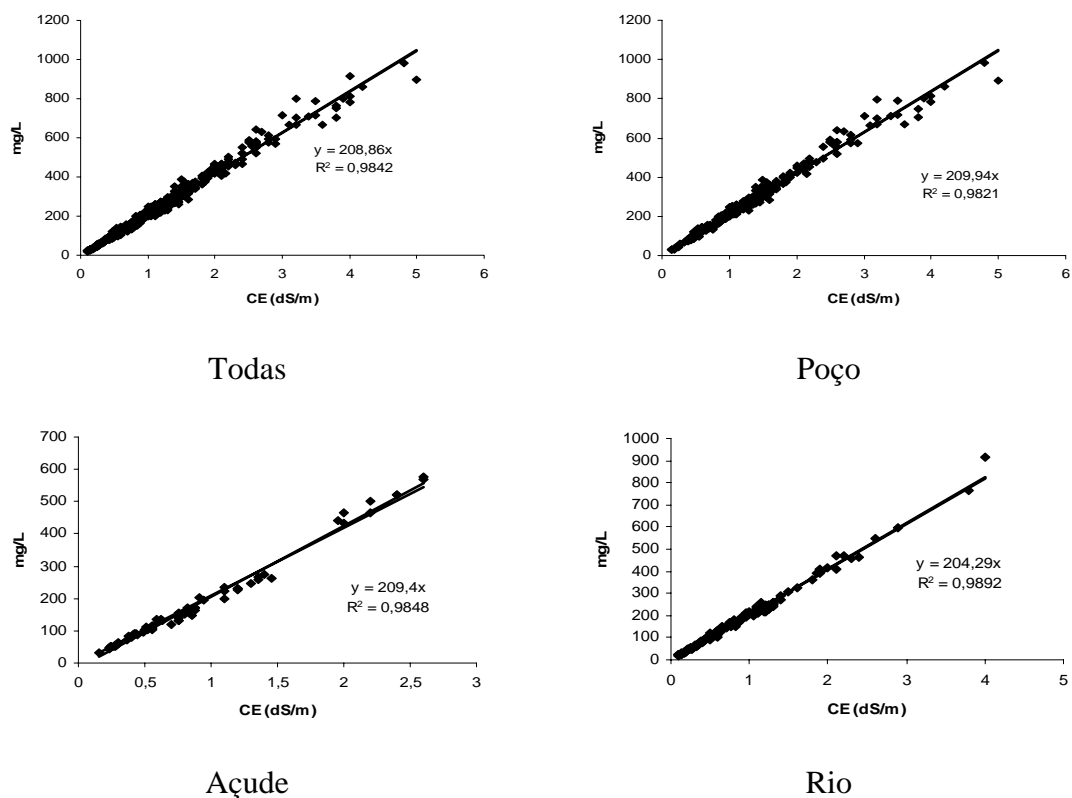


Figura 1. Soma de cátions em função da condutividade elétrica

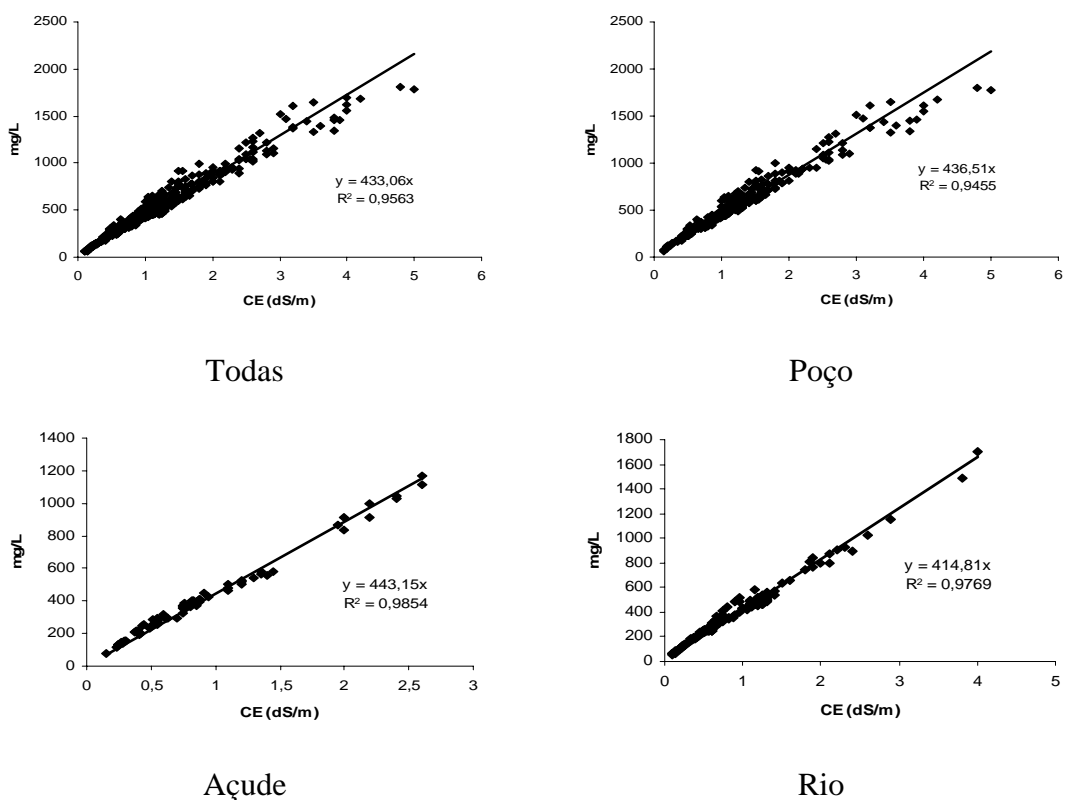


Figura 2. Soma de ânions em função da condutividade elétrica

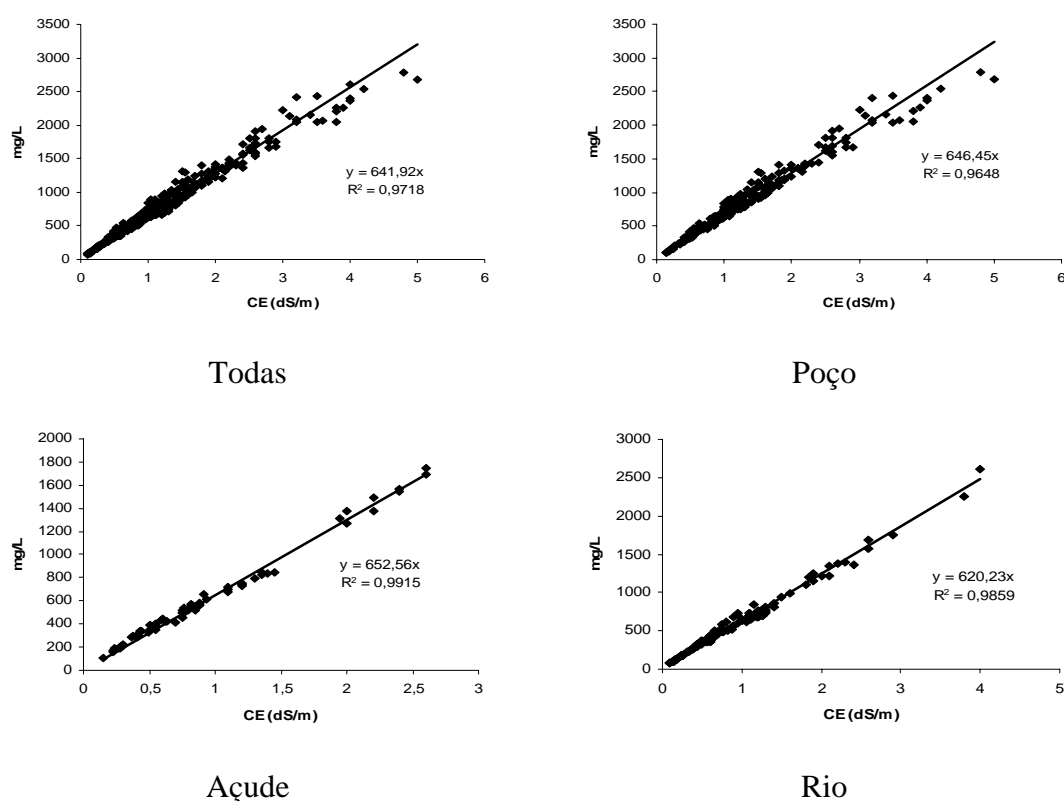


Figura 3. Soma de cátions+ânions em função da condutividade elétrica

CONCLUSÕES

Concluiu-se que o fator para estimar a soma de cátions foi menor quando comparado com a soma de ânions e que para soma de cátions+ânions, os fatores diferiram de acordo com a fonte da água de irrigação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

MEDEIROS, J. F. de. Qualidade de água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo “Gat” nos estados do RN, PB e CE. 173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Centro de Ciências e tecnologia, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB, 1992.

GRATTAN, S.R. Irrigation water salinity and crop production <http://anrcatalog.ucdavis.edu/pdf/8066.pdf>. 2002. Acesso em 26/07/2011.