

CLASSIFICAÇÃO DAS ÁGUAS SUPERFICIAIS E SUBTERRÂNEAS NAS ÁREAS ALUVIONAIS DO RIO TRUSSU-CE, PARA FINS DE IRRIGAÇÃO

F. D. D. ARRAES¹, H. A. Q. PALÁCIO², E. M. ANDRADE³, C. H. C SOUSA⁴, J. A. SILVA⁵

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo classificar as água do vale do Trussu pelo uso do Diagrama de Piper, bem como identifica suas limitações para uso na irrigação. As águas superficiais foram coletadas em cinco locais, distribuídos ao longo do trecho perenizado do rio Trussu. Para água subterrânea foram coletadas em quatro cacimbões localizados no aluvião do rio. As coletas foram realizadas mensalmente de jan./2003 à fev./2004, totalizando 144 amostras. As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório de solo e água do CNPAT/EMBRAPA. As águas foram classificadas em sua maioria como bicarbonatadas, exceções para os pontos 08 e 09 que foram classificadas como cloretadas sódicas. As águas superficiais não apresentaram risco para uso na irrigação, enquanto que as subterrâneas apresentaram restrições para este mesmo fim.

PALAVRAS –CHAVE: qualidade de água, diagrama de Piper, irrigação.

SURFACE AND GROUNDWATER CLASSIFICATION IN ALLUVIAL REGION OF TRUSSU RIVER, TO IRRIGATION

ABSTRACT: The research aims to classify the Trussu valley waters using the Piper Diagram, as well as to identify their use limitation to irrigation. The surface waters were collected in five sample station distributed along the Trussu River perennialized section. Groundwater samples were took in four shallow wells spread out in the alluvial area. Samples of water were monthly collected from jan./2003 to feb./2004 totalizing of 144 samples, that were conducted to CNPAT/EMBRAPA Soil and Water Laboratory to be analyzed. Waters were classified mostly as hydro carbonated, except to 08 and 09 sample places that were classified as chloride sodium. The surface waters can be used to irrigation without risk, while groundwater presented restriction to the same use.

KEY-WORDS: water quality, Piper Diagram, irrigation

¹Estudante de Tecnologia em Irrigação e Drenagem, Bolsista do CNPq, EAFI-CE, Rua Alfredo Leopoldo,131, Bairro Santo Antonio, CEP 63500-000, Iguatu-CE, e-mail: dirceutid@yahoo.com.br.

²Licenciada em Ciências Agrícolas, M.Sc. Em Irrigação e Drenagem, EAFI-CE. Helbaraujo23@yahoo.com.br

³ Eng. Agrônoma, Ph.D., Prof. do Dep. De Engenharia Agrícola, bolsista do CNPq, CCA/UFC, eandrade@ufc.br

⁴Professor, M. Sc. Escola Agrotécnica Federal de Iguatu – Ceará. e-mail: sousaibiapina@yahoo.com.br

⁵ Estudante de Tecnologia em Irrigação e Drenagem, EAF de Iguatu – Ceará, jenair@eloamigo.org.br

INTRODUÇÃO

A água constitui-se no recurso natural mais importante para o desenvolvimento da agricultura, principalmente nas regiões de clima árido e semi-árido, estas regiões são caracterizadas por apresentarem verões longos e secos, alternados por estações chuvosas de curta duração, com alta variabilidade espacial e temporal. Por outro lado, a produção agrícola dessas regiões depende da dotação artificial da água (ANDRADE et al., 2003). Com a adoção da técnica de irrigação passou a existir uma maior demanda dos recursos hídricos superficiais e subterrâneas, passando a ocorrer uma maior adição de sais ao solo e aos próprios cursos hídricos (LOBATO et al., 2006).

Segundo AYERS & WESTCOT (1999), um dos principais problemas de qualidade de água para irrigação é a salinidade e a sodicidade, pois os sais solúveis do solo e da água reduzem a disponibilidade da água para as plantas. A condutividade elétrica (CE) que representa uma medida indireta da concentração total de sais solúveis, e a relação de adsorção de sódio (RAS) constituem os principais parâmetros de classificação e qualidade das águas para irrigação (THORNE & RICKEENBACK, 1972). A qualidade da água de irrigação pode variar significativamente segundo o tipo e quantidade de sais dissolvidos. No planejamento de uma irrigação racional é importante conhecer a água em quantidade e qualidade disponível para assim orientar o tipo de manejo a ser aplicado na área irrigada (MEDEIROS et al., 2000).

O presente trabalho teve como objetivo, classificar as águas superficiais e subterrâneas do rio Trussu através do digrama de Piper, e pela classificação proposta pelo Laboratório de Salinidade dos Estados Unidos.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em uma área situada entre os quadrantes 6° 20' 59" S - 39° 27' W e 6° 16' 48" S - 39° 16' 12" W, compreendendo um trecho de 24 Km do rio Trussu, no município de Iguatu-CE. A área é classificada como BSw'h' (clima quente e semi-árido) segundo Köppen e apresenta pluviosidade média anual de 750 mm. Na região de Iguatu, os solos do vale do Trussu são classificados como Neossolos flúvicos de textura pesada circundados Argissolos. As amostras de água foram coletadas mensalmente no período de set./2002 a fev./2004 em cinco pontos no leito do rio e quatro poços rasos existentes no aluvião (Figura 1), perfazendo um total de 144 amostras. As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório da CNPAT/EMBRAPA segundo metodologia de RICHARDS (1954), e os atributos analisados foram: condutividade elétrica (CE), cátions (Ca^{++} , Mg^{++} , Na^{+}

, K^+) e ânions (Cl^- , HCO_3^-). A razão de adsorção de sódio (RAS) foi calculada pela seguinte equação:

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

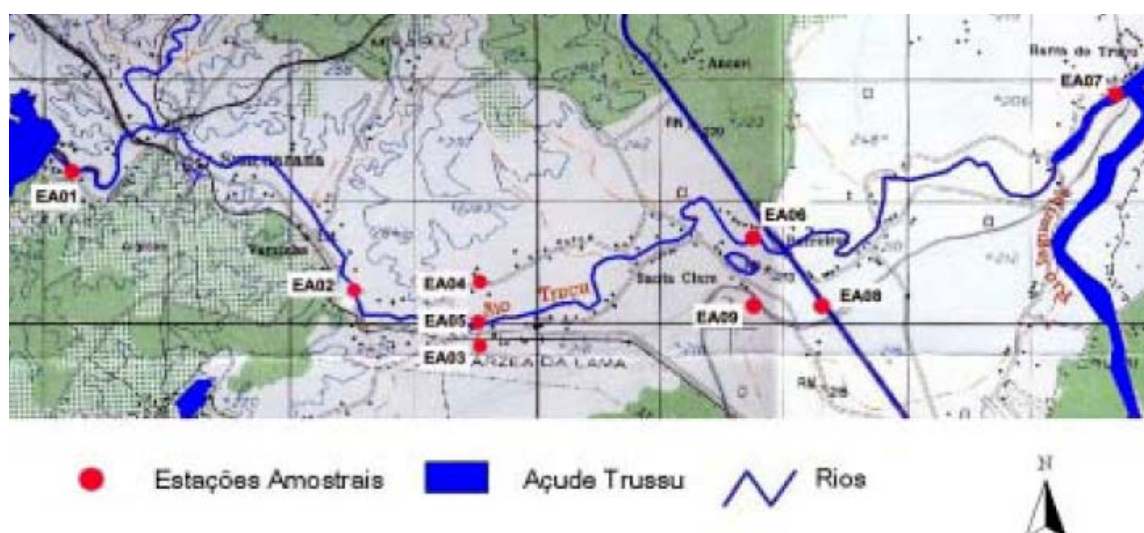


FIGURA 1- Área de estudo e estações amostrais.

A classificação das águas do vale Trussu, quanto a sua composição iônica, fundamentou-se na classificação do “Triângulo de Piper”. Esta classificação é função das concentrações de cálcio, magnésio, da soma de sódio e potássio, e ainda, pelos ânions cloretos, sulfatos e a soma de carbonatos com bicarbonatos. O Diagrama foi obtido através do software Qualigraf, disponível no site da FUNCEME (www.funceme.br). Para definir as classes de qualidade das águas quanto à salinidade e sodicidade, adotaram-se os limites da CE e da RAS da água para irrigação indicada pelo Laboratório de Salinidade do USDA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da Figura 2 observa-se a classificação das águas do rio Trussu através do Diagrama de Piper. De acordo com a referida figura, considerando apenas os cátions, 61,6% das amostras se apresentaram como mistas, 32,9% como sódicas e 5,5% como águas cálcicas. Já em relação aos ânions, 74% das amostras se apresentaram como bicarbonatadas contra 26% de águas cloretadas. Com relação à classificação geral, 67,5% do total de amostras foram classificadas como água bicarbonatada, cálcicas ou magnesianas, enquanto que 22,6% das amostras foram classificadas como cloretada sódica e apenas 10,3% das amostras forma

classificadas como bicarbonatada sódicas. Esta variação pode ser explicada pela grande variação sazonal e temporal da qualidade da água, principalmente em regiões clima semi-áridas. Visto que as amostras foram coletadas em diferentes meses, tanto no período chuvoso quanto no seco. LOBATO et al.(2006) comentam a influência das chuvas para a variação da classe na água.

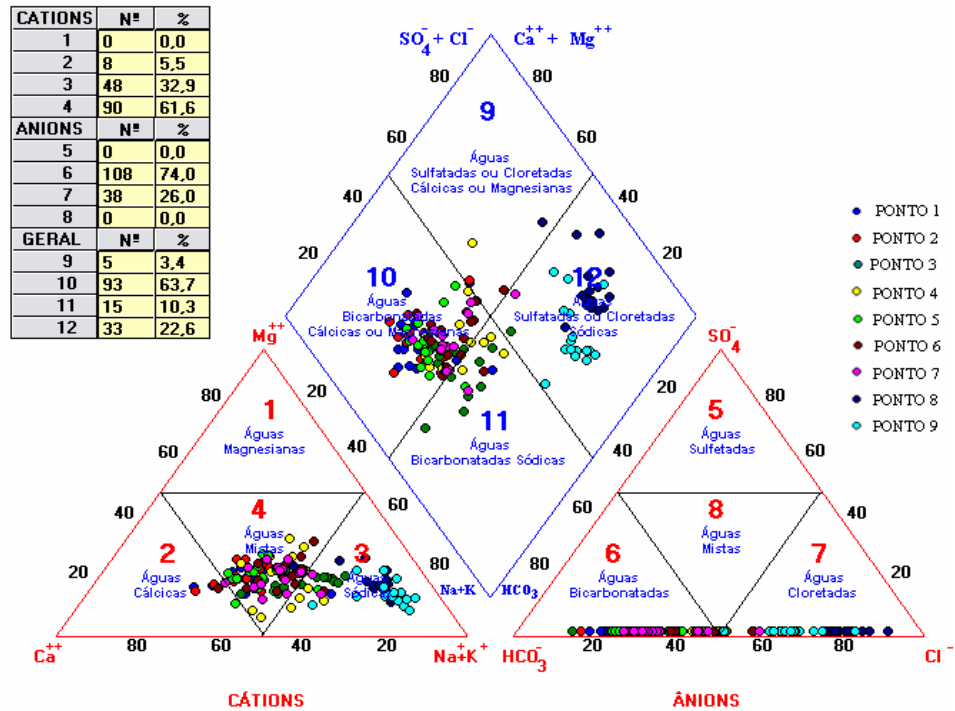


FIGURA 2- Classificação das águas do rio Trussu.

Os teores de bicarbonato encontrados nas águas do rio Trussu variaram de (0,49 a 6,35 mmol_c.L⁻¹) sendo que os maiores valores foram observados nos pontos 08 e 09, estando acima do valor limite de toxidez para irrigação (1,5 mmol_c.L⁻¹) apresentado por AYRES & WESTCOT (1999). Observando a Figura 2 vemos que o ponto P8 e o P9 tiveram em suas águas uma predominância do sódio e do cloreto, ao longo de todo o estudo. As concentrações médias destes dois íons ficaram muito acima do recomendado (3,00 mmol_c.L⁻¹) por AYRES & WESTCOT (1999) para uso na irrigação, para os dois pontos. Tal fato está associado à geologia da região, já que estes pontos são subterrâneos, sendo mais sensível à influência do tipo de rocha que deu origem ao solo.

Os valores médios do íon bicarbonato foram superiores ao do cloreto, em águas que apresentaram a CE menor que 750 µmohs.cm⁻¹. Enquanto que as águas com a CE maior que 750 µmohs.cm⁻¹ houve um domínio do cloreto em relação ao bicarbonato. Os resultados concordam com o trabalho de COSTA & GHEYI (1984) apud BATISTA et al. (2006), que

comentam que águas com baixos níveis de salinidade ($CE < 750 \mu\text{mohs.cm}^{-1}$) podem apresentar concentrações do íon bicarbonato próximas ou superiores às do cloreto. Enquanto que em águas com nível de salinidade superior a $750 \mu\text{mohs.cm}^{-1}$ predomina o íon cloreto em relação ao HCO_3^- .

Classificação das águas para fins de irrigação poder ser vista na Figura 3. Nota-se que as amostras de água do rio Trussu durante todo o período estudado apresentou valores de condutividade elétrica (CE) variando entre de 120 a $700 \mu\text{mohs.cm}^{-1}$, sendo a maioria classificada como C_2 , ou seja, águas com salinidade média. Podendo ser utilizadas para as culturas com moderada tolerância aos sais, com pouca probabilidade em desenvolver problemas de salinização. Exceções feitas para os pontos 08 e 09 que apresentaram a CE em torno de $2000 \mu\text{mohs.cm}^{-1}$, portanto sendo classificadas como C_3 , ou seja, águas com salinidade alta. Recomendada apenas para uso em culturas com boa tolerância aos sais, necessitando-se de técnicas especiais para o controle da salinidade.

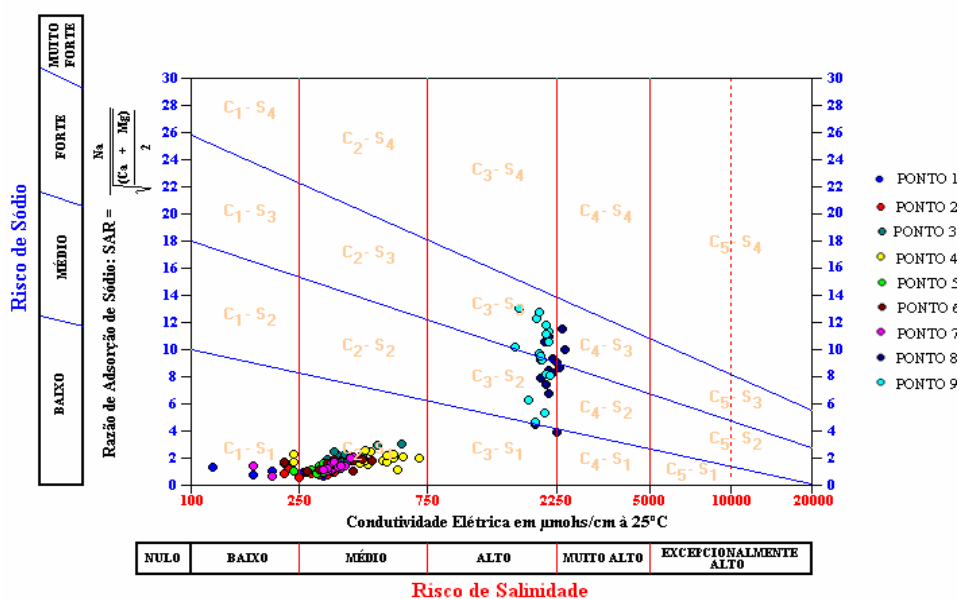


FIGURA 3- Classificação das águas para fins de irrigação.

Com relação à razão de adsorção de sódio (RAS) as amostras foram divididas em dois grupos, um com o valor da RAS variando de 0,54 a 3,00, sendo a maioria das amostras classificadas com S_1 (baixa concentração de sódio). Enquanto que outro grupo formado pelo os pontos 08 e 09, apresentaram uma RAS muito elevada, com valor médio acima de 9,00. Sendo essas águas classificadas como S_2 e S_3 , ou seja, concentrações de sódio variando de média a alta. De forma geral as águas do vale do Trussu podem ser divididas em dois grupos, um formado por pontos superficiais com águas de menor salinidade e com baixo valor da RAS, sendo classificadas como C_2S_1 , portanto águas que não apresentam problemas de

infiltração e sodicidade. Enquanto que o grupo formado pelos pontos subterrâneos 08 e 09, apresentaram um valor alto para CE e para RAS, estando estas águas enquadradas entre C_3S_2 e C_3S_3 , ou seja, águas com médio a forte o risco de problema de infiltração e sodicidade, porém com alto risco de salinização dos solos

CONCLUSÕES

- As amostras foram classificadas em sua maioria como águas bicarbonatadas 67,5%, exceções para os pontos 08 e 09 que foram classificadas como cloretadas sódicas.
- As águas superficiais não apresentaram qualquer risco para uso na irrigação, sendo classificada C_2S_1 . Enquanto que os pontos subterrâneos (08 e 09) apresentaram restrições para uso na irrigação, sendo classificação como C_3S_2 e C_3S_3 .

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, E.M.; D'ALMEIDA, D. M. B.; MEIRELES, A. C. M.; RODRIGUES, F. E. A. Adição do íon Cl^- ao solo pelo manejo da irrigação na região da chapada do Apodi, Ceará. In SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, VI, 2002, Maceió. **Anais...** Porto Alegre: ABRH, 2002. (CD-ROM).
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. Estudos FAO. Irrigação e Drenagem 29 (Revisado). Campina Grande – PB UFPB. trad: Gheyi, H. R.; Medeiros, J. F.; Damasceno, F. A. V. 1999, 218 p.
- BATISTA, T. M; ANDRADE, E. M; CRISÓSTOMO, L. A; MEIRELES, M; RODRIGUES, J. O. Modelagem da estrutura iônica das águas da bacia hidrográfica do Acaraú, Ceará. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.1, p.1-6, 2006.
- LOBATO, F. A. O.; EUNICE M. A.; MEIRELES, A. C.; OLIVEIRA, M., N. L. ; RODRIGUES J. O. Classificação da água usada para irrigação no distrito irrigado baixo Acaraú, Ceará. In:**Anais...** CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35, João Pessoa, 2006. (CD ROM).
- MEDEIROS, Y.D.P.; SOUZA, J.M.F.; FIGUEIRA, C.C.; SILVA, S.C. Monitoramento da qualidade da água para o desenvolvimento sustentável do semi-árido baiano. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS NO NORDESTE, V, 2000, Natal. **Anais...**, Natal-RN; ABRH: 2000. p.280.
- COTEC, Consultoria Técnica Ltda. **Barragem Trussu. Estudo e avaliação dos impactos ambientais**. PRONI-DNOCS. Fortaleza, Tomo I (Diagnóstico Ambiental), 1989, 118p.

