

AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA DO RIO POTY PARA IRRIGAÇÃO, EM TERESINA, PI

L.M.O. DAMASCENO¹; A.S. ANDRADE JÚNIOR²; Ê.F.F. SILVA³; N.S. DIAS⁴; C.M. LEAL⁵

RESUMO

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade da água do rio Poty para irrigação, em Teresina, PI, no período de junho a dezembro de 2004, no trecho entre a curva do Residencial São Paulo e sua foz no rio Parnaíba, em um curso aproximado de 23,7 km. Coletaram-se amostras de água em 10 pontos georreferenciados e determinaram-se a CE_a , a RAS, o CSR, o pH, relação Ca^{2+}/Mg^{2+} , além do CO_3^{2-} , HCO_3^- e Na^+ . Os maiores valores de CE_a ($0,26 \text{ dS m}^{-1}$) e da RAS ($1,90 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$)^{0,5} ocorreram em outubro, devido ao baixo índice pluviométrico do período seco da região e o constante lançamento de efluentes de origem urbana. As concentrações de Na^+ , CSR, além do pH (< 7) estiveram dentro dos padrões permitidos pela literatura, podendo a água ser utilizada para irrigação sem maiores consequências. Entretanto, as amostras foram classificadas como de uso para moderado e restrito para os parâmetros CE_a e RAS conjuntas, pH (7 a 8) e HCO_3^- , além de ter sido detectado deficiência de Ca^{2+} em relação ao Mg^{2+} .

PALAVRAS-CHAVE: planejamento de irrigação, salinidade, recursos hídricos

WATER QUALITY EVALUATE IN POTY RIVER TO IRRIGATION AT TERESINA, PIAUI STATE, BRAZIL

ABSTRACT

The water quality of the Poty river was evaluated, from June to December of 2004, in Teresina, PI, from the São Paulo Residential to the point of flowing into the Parnaíba river (a distance of 23.7 km). Water samples were collected in 10 georeferenced points and the EC, SAR, RSC, pH and Ca^{2+}/Mg^{2+} relationship, besides the CO_3^{2-} , HCO_3^- and Na^+ concentrations were measured. The largest values of EC ($0,26 \text{ dS m}^{-1}$) and SAR ($1,90 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$)^{0,5} happened in October, due to the low rainfall of the dry period and to the constant release of

¹ Tecnóloga em Meio Ambiente, Centro Federal de Educação Tecnológica do Piauí / CEFET-PI. Teresina – PI. E-mail: lisaneadamasceno@hotmail.com

² Bolsista PQ-CNPq, Embrapa Meio-Norte, Teresina – PI. E-mail: aderson@cpamn.embrapa.br

³ Bolsista DTI/CNPq_CTHIDRO, Embrapa Meio-Norte, Teresina – PI. E-mail: effsilva@esalq.usp.br

⁴ Professor Adjunto, UFERSA, Departamento de Ciências Ambientais. CP 136. CEP 59625-900. Mossoró - RN. Fone: (84) 33151762. E-mail: nildo@ufersa.edu.br

⁵ Bolsista IC-CNPq, Embrapa Meio Norte Teresina – PI. E-mail: clarice@cpamn.embrapa.br

urban effluents into the river. The water concentration of Na^+ , RSC and pH (< 7) meet the range cited in the literature as adequate for the agricultural use. However, the water samples were classified of moderate and restricted use considering the EC and SAR, pH (7 - 8) and HCO_3^- , besides presenting a deficient $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ relationship.

Keywords: irrigation planning, salinity, water resources

INTRODUÇÃO

O conceito de qualidade da água refere-se às características que podem afetar sua adaptabilidade para um determinado uso, ou seja, há uma relação entre a qualidade da água e as necessidades do usuário. As características físico-químicas são as mais utilizadas para a avaliação da qualidade da água para irrigação, sendo os parâmetros biológicos, os menos considerados (AYRES & WESTCOT, 1991).

FAO/UNESCO (1990) citado por ANDRADE JÚNIOR et al. (2004), afirmam que os principais riscos a serem considerados na avaliação e adequabilidade de uma determinada água para irrigação são: salinização, sodificação, alcalinização por carbonatos no solo, aspectos tóxicos em relação a cloretos e sódio, bem como, a concentração de sais de alta solubilidade que podem obstruir os gotejadores em sistema de irrigação localizado.

O objetivo do presente trabalho é avaliar a qualidade da água do rio Poty para fins de irrigação em Teresina, PI, visando analisar as variáveis físico-químicas que em teores elevados podem ocasionar danos às culturas.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização da área experimental

A área de estudo está compreendida entre o meandro do rio Poty, na região do residencial São Paulo (zona Sudeste de Teresina) até a sua foz, no rio Parnaíba (zona Norte). Foram georreferenciados 10 (dez) pontos amostrais no curso do rio e coletadas amostras de água mensais e quinzenais (novembro) no período de junho a dezembro de 2004, em Teresina, PI, cuja área é de 1.756 km^2 , com uma população estimada em 2004 de 775.477 habitantes (IBGE, 2005). Conforme LIMA et al. (2002) o clima da região na classificação de Köppen é do tipo Tropical quente e úmido, com chuvas de verão e outono (Aw) e, tipo Termoxeroquimênico de caráter médio, no método de Gaussen; com um inverno seco e verão chuvoso, não apresentando definições típicas de estações do ano. A base geológica é relativa à formação Piauí (arenitos calcíferos, folhelhos e siltitos) e Pedra de Fogo (alternância de silexitos, siltitos e arenitos) e ambas possuem em termos de composições mineralógicas, maior disponibilidade de água subterrânea. De acordo com EMBRAPA (2004), a principal

classe de solo em Teresina é o Latossolo Amarelo que possui associação com 3 componentes de solo (Latosolo Amarelo Álico e Distrófico A moderado, Podzólico Vermelho-Amarelo Tb Álico e Distrófico latossólico A moderado, além do Podzólico Vermelho-Amarelo Concrecionário Álico e Distrófico plântico e não plântico A moderado e proeminente)

Os parâmetros físico-químicos analisados foram o potencial hidrogeniônico (pH), relação cálcio/magnésio – $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$), sódio – Na^+ ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$), bicarbonato – HCO_3^- ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$), carbonato – CO_3^{2-} ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$), condutividade elétrica da água – CE_a (dS m^{-1}), carbonato de sódio residual – CSR ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$) e a razão de adsorção de sódio – RAS ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$)^{0,5}. As análises mencionadas foram realizadas no Laboratório de Qualidade de Água da Unidade da Embrapa Meio-Norte em Parnaíba, PI, conforme procedimento recomendado pela EMBRAPA (1997) para soluções aquosas. Para o cálculo da concentração do carbonato de sódio residual utilizou-se a equação proposta por Eaton (AYRES & WESTCOT, 1991):

$$\text{CSR} = (\text{CO}_3 + \text{HCO}_3) - (\text{Ca} + \text{Mg}).$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1A, verifica-se pequena variação nos valores médios de pH (7,38 a 7,63), ao longo do curso do rio, sendo o ponto inicial com maior valor, provavelmente, em razão das proximidades de um banco de areia (coroa) que se forma no período seco, utilizado para pesca e lazer, o que pode ter contribuído para o despejo de resíduos sólidos e líquidos no manancial. Segundo AYERS & WESTCOT (1991), os valores do pH encontra-se dentro da normalidade para uso na irrigação (6,5 a 8,5). Não houve restrição para águas com pH abaixo de 7, porém, aqueles na faixa de 7 a 8, apresentaram restrição ligeira e moderada para irrigação localizada (obstrução dos emissores por precipitação química).

Observou-se que o teor de Na^+ variou de 0,91 a 1,21 $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$, sendo o menor valor, sobretudo, no período de maiores precipitações (2ª quinzena de novembro e dezembro) que contribuíram para a diluição desse sal na água. Conforme (AYERS & WESTCOT, 1991), os valores de sódio mostrados na Figura 1B estão dentro da normalidade para fins de irrigação por superfície e aspersão (0 e 40 $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$).

De acordo com a Figura 1C, os teores de HCO_3^- na água estão acima do limite proposto (1,5 $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$) com grau de restrição de uso, ligeira e moderada para determinadas culturas, sendo a maior elevação registrada na segunda quinzena de novembro (2,23 $\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$), em função do período seco que aumenta a evaporação das águas e reduz a capacidade de diluição dos efluentes urbanos lançados. Não houve restrição de uso no mês de julho.

Na Tabela 1, observa-se a presença de CO_3 ($0,15 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$) no mês de outubro e segundo YARON (1973) citado por ANDRADE JÚNIOR et al. (2004), existe formação de carbonato de cálcio (CaCO_3) resultante da associação do cálcio com CO_3 e HCO_3 que produzem sal de baixa solubilidade, que ao se precipitar retira da solução do solo parte do cálcio, interferindo no valor da RAS. A concentração mais elevada de CSR ocorreu no mês de setembro ($1,19 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$), devido a menor concentração de $\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$ ($0,76 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$) (Tabela 1). De acordo com ANDRADE JÚNIOR et al. (2004), os índices encontram-se dentro do limite recomendado ($< 1,25 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$), inferindo que a qualidade da água é adequada para a prática de irrigação, com baixo risco de impermeabilização do solo.

Tabela 1. Concentração do carbonato de sódio residual ($\text{mmol}_c \text{ L}^{-1}$) na água do rio Poty, no período de junho a dezembro de 2004, em Teresina, PI

Íons	Período de Monitoramento							
	Jun	Jul	Ago	Set	Out	1ª Quinz. Nov	2ª Quinz. Nov	Dez
CO_3	-	-	-	-	0,15	-	-	-
HCO_3	1,51	1,40	1,56	1,95	2,20	2,23	1,72	1,83
$\text{Ca}^{2+} + \text{Mg}^{2+}$	1,81	1,48	1,65	0,76	1,98	2,13	1,84	1,77
CSR	-0,30	-0,08	-0,09	1,19	0,37	0,10	-0,12	0,07

Observou-se na Figura 1D que o maior valor da CE_a foi obtido no mês de outubro ($0,26 \text{ dS m}^{-1}$), provavelmente em função do período mais seco e dos lançamentos de efluentes sobre o manancial, sendo classificada como água de salinidade média. Na segunda quinzena de novembro e no mês de dezembro (maior pluviosidade na região), houve CE_a abaixo de $0,2 \text{ dS m}^{-1}$ e, de acordo com AYERS & WESTCOT (1991), isto ocorreu em razão da baixa condutividade elétrica das águas de chuvas, que possivelmente podem ocasionar a diluição das águas do rio. Em geral, as demais amostras foram classificadas como água de salinidade baixa, podendo ser utilizada normalmente em projetos de irrigação e, no manejo de culturas sensíveis aos sais como as hortaliças: repolho, tomate, abobrinha, pimentão etc, além das frutas, como laranja, banana, videira etc, sem que sejam necessárias técnicas essenciais de controle da salinidade (AYERS & WESTCOT, 1991 citado por PALÁCIO et al. 2004).

Na Figura 1E, observa-se que a RAS apresentou baixa oscilação no período, exceto o mês de outubro ($1,90 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$)^{0,5}. Os menores valores ($0,71$ e $0,79 \text{ mmol}_c \text{ L}^{-1}$)^{0,5} foram observados na segunda quinzena de novembro e em dezembro, respectivamente, sendo este período o de maior índice pluviométrico. O valor da CE_a entre $0,2$ e $0,7$ e da RAS entre 0 a 3 indicam que avaliadas conjuntamente, apresentam grau de restrição de uso ligeira e moderada, fato este detectado no período de junho até a primeira quinzena de novembro.

A relação de ($\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$) foi entre 0,59 e 0,99, ao longo do curso do rio, conforme a Figura 1F, sendo na segunda quinzena de novembro (0,69) verificada menor proporção, provavelmente em função das chuvas ocasionais. A baixa proporção de $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ indica que a água encontra-se com deficiência de cálcio e com maior risco de impermeabilidade do solo, pois esta diminui a retirada do cálcio da solução do solo e, conseqüentemente o transporte, devido a maior concentração de magnésio (AYERS & WESTCOT, 1991).

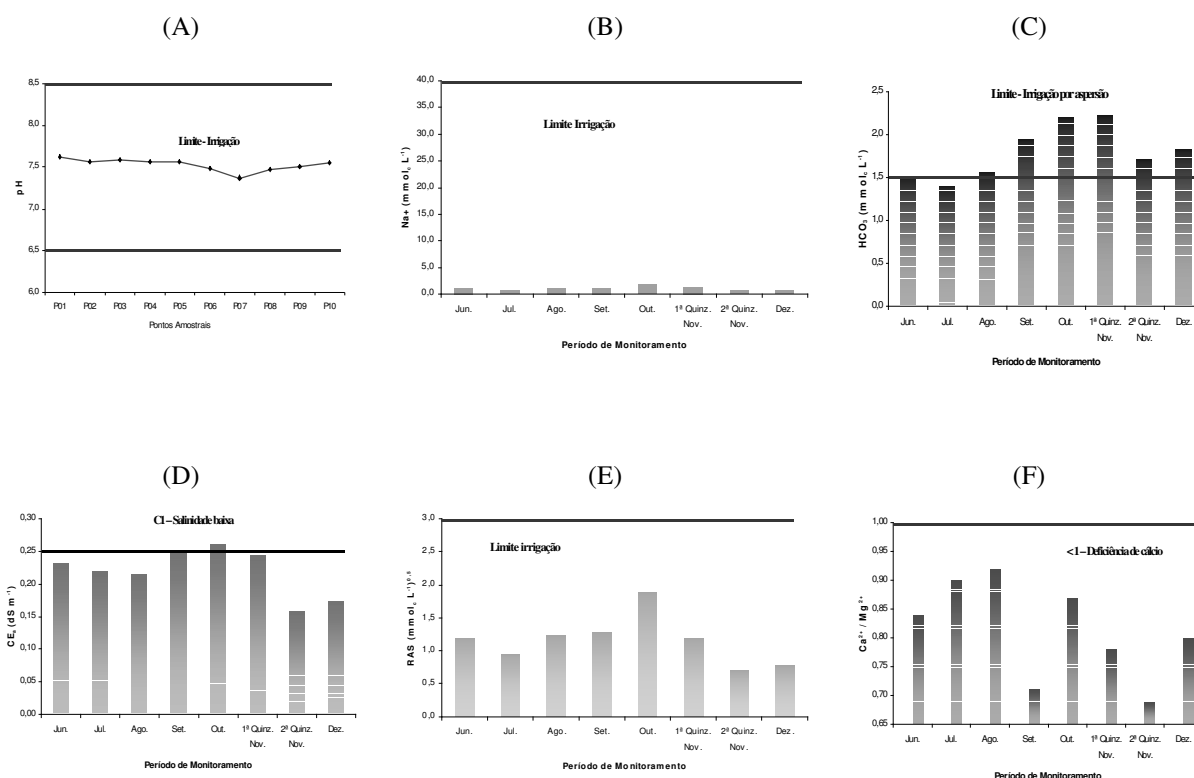


Figura 1. Valores médios mensais do pH (A), Na (B), HCO_3^- (C), CE_a (D), RAS (E) e relação $\text{Ca}^{2+}/\text{Mg}^{2+}$ (F), referentes ao período de junho a dezembro de 2004, para o rio Poty, em Teresina, PI

CONCLUSÕES

Os parâmetros físico-químicos analisados para fins agrícolas indicam que não houve grau de restrição do uso da água nas variáveis de pH (< 7), RAS, CE_a e Na^+ podendo ser usada na irrigação. Entretanto para HCO_3^- , CO_3^- e RAS conjunta com a CE_a , houve grau de restrição de uso, ligeira e moderada e, ainda, no pH (7 a 8) para sistema de irrigação localizada (obstrução em emissores), bem como, deficiência de Ca^{2+} em relação ao Mg^{2+} . O CRS indicou que a água é apropriada para fins de irrigação.

AGRADECIMENTOS

À EMBRAPA e a SEMAR, pela execução do trabalho e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Piauí - FAPEPI, pela concessão da bolsa de pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, A.S. DE; SILVA, Ê.F.F.; BASTOS, E.A., LEAL, C.M. et al. Uso da água subterrânea para irrigação no sudeste piauiense e o risco de salinização e sodificação do solo. In: VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. **Anais**. São Luís. 2004.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Estudos FAO. Irrigação e Drenagem 29 (Revisado). Campina Grande: UFPB. trad: Gheyi, H. R.; Medeiros, J. F.; Damasceno, F. A. V. 1999, 218p.

EMBRAPA. **Banco de Dados Pluviométricos e Pedológicos do Nordeste**. Disponível no site <<http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/index2.html>>. Acesso em 12/08/04.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação do Solo. **Manual de métodos de análise de solo**. 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212p.

IBGE. **População estimada - Teresina**. Disponível no site <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/default.php>>. Acesso em 19/05/05.

LIMA, I. M.M.F.; OLIVEIRA, A.L.; FÉ, C.A.M. et al. **Teresina Agenda 2015**. A cidade que queremos. Diagnósticos e Cenários: Meio Ambiente. Prefeitura Municipal de Teresina. 2002.

PALÁCIO, H.A.Q.; ANDRADE, E.M.; NETO, J. A.C et al. Avaliação da Qualidade das Águas do Vale Perenizado do rio Trussu, para fins de Irrigação In: VII Simpósio de Recursos Hídricos do Nordeste. **Anais**. São Luís. 2004.