



**XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**  
**Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil**

**Avaliação e Monitoramento da Qualidade da Água do Distrito de Irrigação Platôs de Guadalupe, Piauí**

**Agenor Francisco Rocha Junior<sup>(1)</sup>, Marcos Emanuel da Costa Veloso<sup>(2)</sup>,  
 Francisco Edinaldo Pinto Mousinho<sup>(3)</sup>, Edson Alves Bastos<sup>(2)</sup>, Aderson Soares de Andrade Júnior<sup>(2)</sup>,  
 Luiz Gonzaga Medeiros de Figueredo Júnior<sup>(4)</sup>**

(1) Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Universidade Federal do Piauí, Teresina, PI, CEP 64048-550, [agenorrochabsbi@hotmail.com](mailto:agenorrochabsbi@hotmail.com); (2) Pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Av. Duque de Caxias, 5650, Teresina, PI, CEP: 64006-220. Fone: (86) 3089-49100, e-mail: [marcos@cpamn.embrapa.br](mailto:marcos@cpamn.embrapa.br); (3) Professor Doutor, Universidade Federal do Piauí – Centro de Ciências agrárias, Colégio Agrícola de Teresina e-mail: [fepmoussi@ufpi.edu.br](mailto:fepmoussi@ufpi.edu.br); (4) Professor Doutor, Universidade do Estadual do Piauí, Parnaíba, PI: e-mail: [fjunior@uespi.br](mailto:fjunior@uespi.br)

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar e monitorar a qualidade da água para fins de irrigação no distrito de Irrigação Platôs de Guadalupe, no período chuvoso e seco, no município de Guadalupe, Estado do Piauí. No Perímetro foram georreferenciados vinte e um pontos onde foram realizadas análises in-situ utilizando-se uma sonda portátil multiparâmetros (YSI série – 6), e posteriormente coletadas nos mesmos pontos amostras de água para análise em laboratório. Para a classificação da água segundo a classe de uso e para fins de irrigação foram utilizados os parâmetros salinidade, condutividade elétrica (CE) e a razão de adsorção de sódio (RAS). Para se avaliar os riscos de ocorrência de problemas de infiltração da água no solo, utilizou-se a relação entre CE e RAS. A água utilizada no Perímetro irrigado dos Platôs de Guadalupe não apresenta nenhum tipo de restrição quanto a sua qualidade de classe de uso e nem quanto ao seu uso para fins de irrigação. Quanto ao risco de problemas de infiltração da água no solo a mesma apresenta risco severo na sua utilização.

Palavras-chave: (Classificação da água, salinidade e sodicidade)

## INTRODUÇÃO

O Distrito de irrigação Platôs de Guadalupe no Estado do Piauí, DIPLAG, se destaca na produção de banana, goiaba, maracujá, melancia, dentre outras culturas e utiliza vários sistemas de irrigação (aspersão convencional; pivô central;

micro-aspersão; e gotejamento). A fonte de água é proveniente da barragem de Boa Esperança (5 bilhões de m<sup>3</sup> de água), construída no rio Parnaíba no município de Guadalupe, PI (DNOCS).

Dentre os sistemas de irrigação utilizados no perímetro, são observados: aspersão convencional, com 11,16 %; pivô central, com 59,39%; micro-aspersão, com 14,96%; e gotejamento, com 14,49%, de acordo com dados do Departamento Nacional de Obras contra a Seca (DNOCS). A implementação de métodos de irrigação mais eficientes e de manejo de água adequados pode ser considerada ferramenta eficiente na economia de água, além de possibilitar um maior controle do processo de salinização (BERNARDO ET AL, 2005).

A área irrigada do distrito de irrigação apresenta uma série de problemas e entraves que dificultam sobre maneira o alcance da viabilidade técnica e econômica da atividade. Dentre esses problemas destacam-se a carência de informações básicas sobre um monitoramento contínuo da qualidade da água, e tecnologias preventivas de contaminação, de forma a subsidiar o seu planejamento e sua exploração racional.

A composição e qualidade das águas destinadas à irrigação dependem da zona climática, da fonte da água, do trajeto percorrido, da época do ano e da geologia da região (SHALHEVET et al., 1976). Os principais riscos a serem considerados são os riscos de salinização, sodificação e alcalinização por carbonatos para o solo; aspectos tóxicos em relação a cloretos e sódio para as plantas e prejuízos ao sistema de irrigação pela alta

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

concentração de sais de baixa solubilidade (FAO/UNESCO, 1973).

A classificação da água de irrigação baseada no risco de ocorrência de problemas de infiltração de água no solo deve estar baseada na razão de adsorção de sódio e na condutividade elétrica da água de irrigação; quanto maior a salinidade da água menor será o efeito dispersante do sódio, pois os sais presentes na solução do solo têm efeito floculante, contribuindo para o aumento da infiltração (AYERS & WESTCOT, 1985). Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar e monitorar a qualidade da água para fins de irrigação no DIPLAG, no período chuvoso e seco, no município de Guadalupe, Estado do Piauí.

### MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Distrito de irrigação dos Platôs de Guadalupe, no município de Guadalupe no Estado do Piauí, cujas coordenadas geográficas são 06°47'13"S, 43°34'09"W e 180m de altitude. O clima da região é do tipo Aw de acordo com a classificação de Köppen, precipitação pluvial média anual de 900mm, temperatura média de 26,6° C e umidade relativa do ar média de 68% (MEDEIROS, 1996).

A avaliação e monitoramento da qualidade da água foram realizados em quatro épocas distintas, sendo duas no período seco (novembro de 2007 e de 2008) e duas no período chuvoso (março de 2008 e julho de 2009). Foram selecionados 21 pontos de amostragem ao longo dos canais de irrigação principal e secundário, reservatório pulmão e fonte de captação de água. Estes pontos escolhidos foram georreferenciados (Figura 1) utilizando GPS de navegação.

Fez-se uma avaliação da qualidade da água, em tempo real, no local, utilizando-se uma sonda portátil multiparâmetros (YSI série-6), determinando a salinidade e pH. Em seguida foi coletada uma amostra de água em cada ponto, correspondendo ao volume de um litro de água, para posterior análise em laboratório, onde foram determinados os seguintes parâmetros: pH, cálcio(Ca<sup>++</sup>), magnésio(Mg<sup>++</sup>), sódio(Na<sup>+</sup>), potássio(K<sup>+</sup>), bicarbonato(HCO<sup>3-</sup>), carbonato(CO<sup>3-</sup>), cloreto(Cl<sup>-</sup>), condutividade elétrica(C.E) e a razão de adsorção de sódio(RAS). A análise dos diferentes

parâmetros foi realizada conforme procedimento recomendado pela Embrapa – CNPMA(1999).

Para a classificação da qualidade da água quanto a classe de uso, utilizou-se a resolução 357/05 do CONAMA. Para a classificação da qualidade da água para fins de irrigação foi utilizado os resultados de C.E e RAS, de acordo com a classificação proposta por RICHARDS (1954), recomendada pelo Laboratório de salinidade dos Estados Unidos e os dados foram tabulados no programa Excel.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação para os pontos amostrados está apresentada na tabela 1. Com base nos mesmos, pode-se observar que 90,48% da amostras foram classificadas como C1 e apenas 9,52% dos pontos analisados apresentaram alguma modificação com relação a C.E sendo eles o ponto G3 e G4, localizados no canal principal dois, que ambos são classificados como C2. Tal alteração para os dois deve-se ao fato deste canal não esta sendo utilizado e pelos mesmos estarem localizados na parte final do canal, podendo nesse caso haver uma maior concentração de sais nesses pontos, devido um maior tempo de permanência da água nesses locais. Mesmo havendo essa pequena variação nos dois pontos citados, eles e os demais, segundo as diretrizes para avaliação da qualidade da água proposta por AYERS & WESTCOT(1999) não apresentam nenhum tipo de restrição quanto a C.E e quanto ao seu uso pois nenhum dos pontos apresentaram C.E entre 0,7 e 3 dS m<sup>-1</sup>, onde o uso dessa água depende de técnicas especiais de manejo como as apresentadas por MEDEIROS & GHEYI (1997).

Quanto à RAS observou-se que 100% das amostras não apresentaram nenhum tipo de problema quanto a sodicidade sendo as mesmas classificadas como S1. com relação a C.E e a RAS e com base na classificação proposta por RICHARDS (1954), nota-se que duas amostras para a primeira coleta foram classificadas como C2S1 e apresentam um médio perigo de salinidade e baixo de sodicidade sendo considerada de boa qualidade, e que 90,48% também para a primeira coleta apresentam baixo risco de salinidade e de sodicidade sendo essas amostras classificadas como C1S1, consideradas de excelente qualidade.

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

### Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

Segundo a resolução do CONAMA 357/05 de acordo com seu Artigo 2º todos os pontos analisados foram classificados como água doce.

Os problemas relacionados à água de irrigação, são avaliados de acordo com os valores da CE e RAS. De acordo com AYERS E WESTCOT (1991) esses dois parâmetros devem ser analisados, para se avaliar o efeito final da qualidade da água para irrigação, onde a infiltração, geralmente aumenta com a salinidade e diminui com a redução da mesma ou com o aumento do teor de sódio com relação ao cálcio e magnésio.

De acordo com os dados analisados 90,48% e 9,52% dos pontos para a média da primeira e segunda coleta, para o período seco e chuvoso, apresenta restrição severa e moderada quanto o perigo de infiltração, respectivamente (Tabela 1). Para os pontos que apresentaram restrição moderada, tal acontecimento pode ter ocorrido por causa do fato dos mesmos estarem no final dos seus respectivos canais onde essa água permanece um maior tempo parada, assim há um aumento na concentração de diferentes tipos de sais nesses locais. Isso pode fazer com que esses diferentes sais diminuam a concentração do sódio com relação a proporção Ca/Mg, fazendo com que a RAS diminua e uma conseqüente elevação da CE. Assim sendo, mais de 90% dos pontos amostrados apresentam problemas de infiltração, os quais podem ser facilmente visualizados, pois quando a água é aplicada ao solo ela fica sobre o mesmo por um tempo relativamente longo ou então pode ocorrer uma infiltração muito lenta. Segundo SCALOPPI & BRITO (1986), esses problemas também pode se manifestar com valores de CE inferiores a 0,5 dS.m<sup>-1</sup>.

Este fenômeno ocorre somente quando os solos encontram-se com problemas de salinização. A água com baixo teor de sais, ao atingir a superfície do solo contribui para a sua dispersão, reduzindo os macro e microporos do solo, ocorrendo assim a redução da infiltração da água no solo e a disponibilização hídricas para as plantas.

### CONCLUSÕES

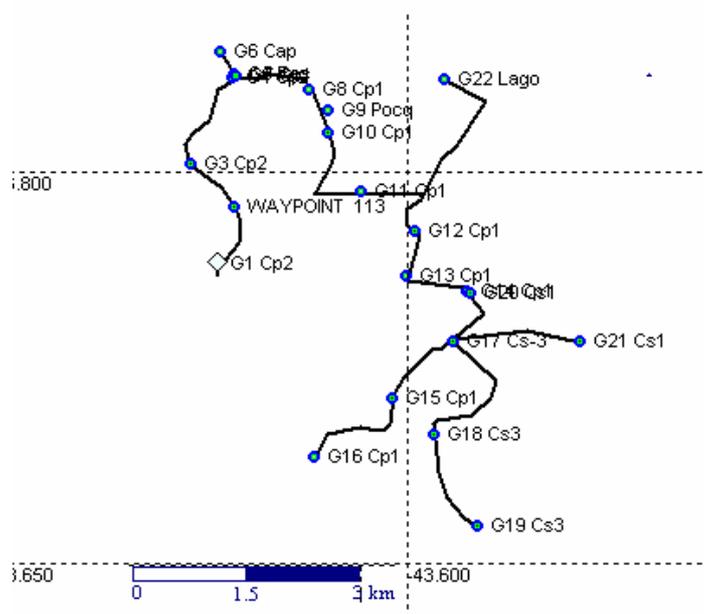
Para o período analisado a água utilizada no perímetro irrigado dos Platôs de Guadalupe não apresentou nenhum tipo de restrição quanto a sua qualidade de classe de uso e nem quanto ao seu uso

para fins de irrigação. Quanto ao risco de problemas de infiltração da água no solo a mesma apresenta risco severo na sua utilização.

### REFERÊNCIAS

- AYERS, R. S; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande, UFPB, 1991, 218 p Estudos FAO irrigação e drenagem, n.29.
- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade de água na agricultura. 2.ed. Campina Grande: UFPB, 1999, 153p. FAO. Estudos Irrigação e Drenagem, 29 revisado 1.
- BERNARDO, S. MANTOVANI, E. C. SOARES, A. A. Manual de Irrigação. 7. ed. Viçosa UFV/Imprensa Universitária., 2005.
- SCALOPPI, E, J; BRITO R. A. Qualidade da água e do solo para irrigação. (Informe Agropecuário), v. 139, p.80 - 94, 1986.
- MEDEIROS, R. M. **Isoietas mensais e anuais do Estado do Piauí.** Teresina: Secretaria de Agricultura, abastecimento e Irrigação – Departamento e Hidrometeorologia, 1996. 24p
- FAO/UNESCO. **Irrigation, drainage and salinity: an international source book.** Paris: UNESCO/Hutchinson, 1973. p.177- 205.
- SHALHEVET, J.; KAMBUROV, J. **Irrigation and salinity: a world-wide survey.** New Delhi, International Commission on Irrigation and Drainage, 1976. 106p.
- RICHARDS, L.A. (ed) **Diagnosis and improvement of saline and alkali soil.** Washington: United States Salinity Laboratory Staff, 1954. 160p. USDA. Handbook, 60.
- MEDEIROS, J.F. de; GHEYI, H.R. Manejo do sistema solo-água planta em solos afetados por sais. In: GHEYI, H.R.; QUEIROZ, J.E.; MEDEIROS, J.M. (ed.) Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB/SBEA, 1997. p. 239-288.
- DNOCS., Departamento Nacional de Obras Contra as Secas. Disponível em: [www.dnocs.gov.br/php/canais/engenharia/projetos](http://www.dnocs.gov.br/php/canais/engenharia/projetos) Acesso em: jun, 2009.

**XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**  
**Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil**



**Figura 1.** Localização dos pontos de coleta de água no Distrito de Irrigação dos Platôs de Guadalupe, PI.

**Tabela 1.** Pontos de coletas, georreferenciamento e classificação da água para fins de irrigação de acordo com a metodologia proposta por RICHARDS (1954), quanto ao risco de problemas de infiltração da água no solo e resolução 357/05 do CONAMA.

PONTOS	RICHARDS (1954)		Risco de Problemas de Infiltração da Água no Solo		Resolução 357/05 do CONAMA	
	P. SECO	P. CHUVOSO	P. SECO	P. CHUVOSO	P. SECO	P. CHUVOSO
G1 – CP2	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G2 – CP2	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G3 – CP2	C2S1	C1S1	MODERADA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G4 – CP2	C2S1	C1S1	MODERADA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G5 – RES	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G6 – CAP	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G7 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G8 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G10 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G11 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G12 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G13 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G14 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G15 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G16 – CP1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G17 – CS3	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G18 – CS3	C1S1	C1S1	SEVERA	MODERADA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G19 – CS3	C1S1	C1S1	SEVERA	MODERADA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G20 – CS1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G21 – CS1	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE
G22 –LAGO	C1S1	C1S1	SEVERA	SEVERA	ÁGUA DOCE	ÁGUA DOCE