

## **AVALIAÇÃO DA QUALIDADE DA ÁGUA PARA IRRIGAÇÃO QUANTO A SALINIDADE, SODICIDADE E IONS ESPECÍFICOS NO RESERVATÓRIO SÍTIOS NOVOS, CAUCAIA-CE.**

A. H. FRANCILINO<sup>1</sup>, G. E. GOMES<sup>3</sup>, Y. de S. COURAS<sup>2</sup>, H. A. de Q. PALÁCIO<sup>4</sup>, E. M. de ANDRADE<sup>5</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com esse estudo avaliar as concentrações do sódio, cálcio e magnésio, bem como os valores da RAS e CE quanto a sua qualidade para irrigação no período de 2005 a 2006 no reservatório Sítios Novos, Caucaia localizado na bacia Metropolitana, Estado do Ceará. Os dados utilizados foram provenientes do banco de dados de qualidade de água pertencentes à Companhia de Gestão de Recursos Hídricos do Ceará – COGERH. Os resultados mostraram que na maior parte do período estudado (2005 a 2006) a água não apresentou restrição de uso para fins de irrigação quanto ao Ca + Mg, CE e RAS. Exceto, porém, para o mês de abril e novembro para RAS (3,26 e 4,47 (mmolc L<sup>-1</sup>)<sup>0,5</sup>) respectivamente, e para CE (0,732 mmolc L<sup>-1</sup>) no mês de abril de 2005. Em 2005, em função da evaporação, observa-se o Na<sup>+</sup> nos meses de abril, maio e de outubro a dezembro, chegando a 5,63 mmolc L<sup>-1</sup> para o mês de novembro, e para o ano de 2006 os meses de março e novembro também se apresentaram superiores (3,61 e 3,27 mmolc L<sup>-1</sup> respectivamente). Como consequência, os valores da RAS nesses meses também foram maiores.

**PALAVRAS-CHAVE:** Irrigação, qualidade de água, concentração dos íons.

## **EVALUATION OF WATER QUALITY FOR IRRIGATION AS TO SALINITY, SODIUM IONS AND SPECIFIC SITES IN NEW RESERVOIR, CAUCAIA-EC.**

**ABSTRACT:** The objective of this study to assess the concentrations of sodium, calcium and magnesium, as well as the values of the RAS and CE as the quality for irrigation in the period 2005 to 2006 in New Sites Reservoir, located in the basin Caucaia Metropolitan State Ceará. The data used were from the database of water quality pertaining to the Company of Water Resources of Ceara - COGERH. The results showed that most of the period studied (2005-2006) did not have water use restrictions for irrigation purposes on the Ca + Mg, CE and

<sup>1</sup> Graduanda em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, bolsista do IFCE, campus Iguatu, Rodovia Iguatu/Várzea Alegre, Km 5, S/N, Iguatu, CEP 63500-000. Fonefax (88)3582-1000, E-mail: annafrancel\_tid@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Graduando em Tecnologia em Irrigação e Drenagem, IFCE, campus Iguatu. <sup>3</sup> Graduado em Química Industrial e mestrado em Engenharia Química pela UFCG, técnico do Laboratório LABAS/IFCE, Campus Iguatu-CE. <sup>4</sup> Doutoranda em Engenharia Agrícola, CCA/UFC, Profa. IFCE, Campus Iguatu-CE. <sup>5</sup> Enga. Agrônoma, Ph.D., Profa. Depto. de Engenharia Agrícola, Pesquisador do INCTSal, CCA/UFC, Fortaleza-CE.

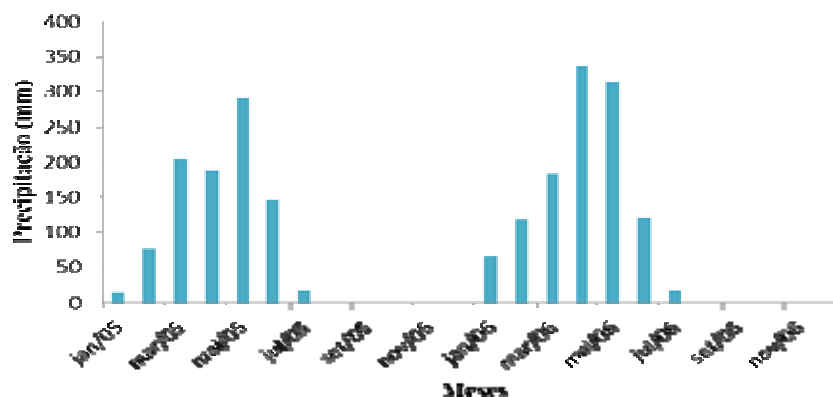
RAS. Except, however, for the month of November to April and RAS (3.26 and 4.47 (mmol c L<sup>-1</sup>) 0.5, respectively), and CE (0.732 mmol c L<sup>-1</sup>) in April 2005. In 2005, the influence of evaporation on the concentration of ions was evidenced when looking at the Na<sup>+</sup> in the months of April, May and October to December, reaching 5.63 mmol c L<sup>-1</sup> for the month of November, and for the year 2006, March and November also showed higher (3.61 and 3.27 mmol c L<sup>-1</sup> respectively). As a result, the RAS values were also higher in these months. As for the Na<sup>+</sup>, the waters were also classified as unrestricted use for irrigation purposes.

**KEYWORDS:**Irrigation, water quality, concentration of ions.

**INTRODUÇÃO:**A água é um recurso determinante da qualidade de vida do ser humano; sendo que nas regiões áridas e semi-áridas do globo, esta limitação se torna bem mais evidente, como decorrência natural da escassez hídrica da região. A multiplicidade de usos da água conduz a problemas tanto de quantidade como de qualidade (PALÁCIO et al., 2009). Águas salinas utilizadas na agricultura podem representar um risco para produção das culturas. Os efeitos da salinidade nas plantas são devido à salinidade, à sodicidade ou a toxicidade de íons específicos. A salinidade diminui o potencial externo de água, causando efeitos físicos e íons específicos podem causar efeitos tóxicos e nutricionais às culturas. Em certos casos, as águas salinas promovem alteração nas condições físico-químicas que não existia inicialmente no solo, em proporções que desfavorecem o crescimento e desenvolvimento da maioria das culturas (LAUCHLI e EPSTEIN, 1990). As propriedades físicas e químicas da água de uma bacia apresentam variabilidade espacial e temporal natural em função do período chuvoso ou seco, da interferência antrópica e da localização – distância ou aproximação dos afluentes e foz (LOPES et al., 2006). Objetivou-se com esse estudo avaliar a qualidade das água do reservatório Sítios Novos quanto à salinidade e íons específicos para fins de irrigação.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O estudo foi desenvolvido no reservatório Sítios Novos, pertencente à Bacia Metropolitana do estado do Ceará, localizado na cidade de Caucaia-CE, entre as coordenadas geográficas E:504.706 e N: 9.583.427. O açude tem uma capacidade de

126.000.000 m<sup>3</sup> com uma bacia Hidrográfica de 446,000(km<sup>2</sup>) de extensão, e uma bacia Hidráulica de 2.010,000 (ha).As amostras foram coletadas mensalmente de fevereiro de 2005 a dezembro de 2006, no total de 27 amostras de água.Todos os procedimentos de coleta foram realizados conforme a Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos (COGERH) do Ceará.Na Figura 1 se encontra a precipitação dos anos de 2005 e 2006 do posto Itapiúna que corresponde a 934,2mm e 1149,8mm anuais, respectivamente.



**Figura 1.** Precipitação de 2005 e 2006 do posto Caucaia-CE.

Os resultados obtidos foram avaliados tendo como base nos limites das classes de restrição estabelecidos para irrigação, segundo AYERS & WETSCOT (1999) apresentados nas tabelas 1 e 2 A seguir.

Tabela 1 – Classes de restrição de uso da água para irrigação de acordo com a qualidade, segundo Ayers & Westcot (1999)

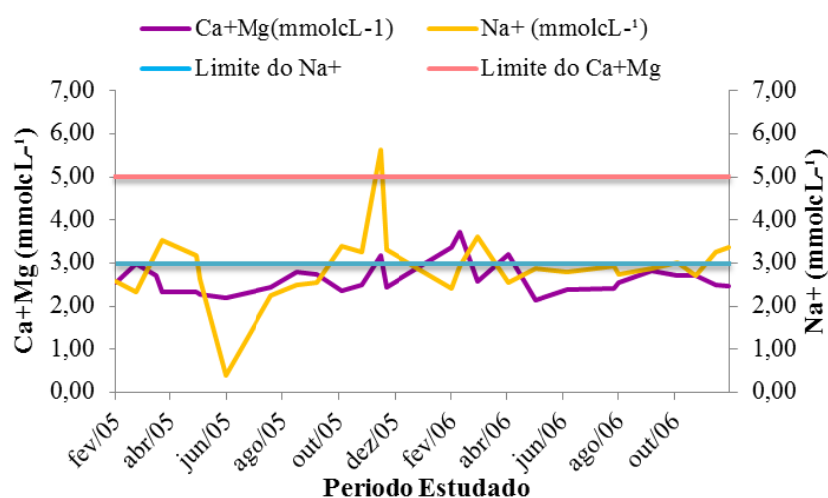
Variáveis	Classes de restrição de uso para irrigação		
	Nenhuma	Moderada	Severa
CE (ds m <sup>-1</sup> )	<0,7	0,7 - 3,0	>3,0
Na (mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	<3,0	>3,0	-
Ca + Mg (mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> )	<5,0	5,0 - 15,0	>15,0

Tabela 2 – Classes de restrição de uso para irrigação de acordo com a relação de absorção de sódio (RAS) e condutividade elétrica (CE), segundo Ayers & Westcot (1999)

RAS	Classes de restrição de uso para irrigação		
	Nenhuma	Moderada	Severa
	Condutividade elétrica (dS m <sup>-1</sup> )		
0 a 3	> 0,7	0,7 - 2,0	<2,0
3 a 6	>1,2	1,2 - 0,3	<0,3

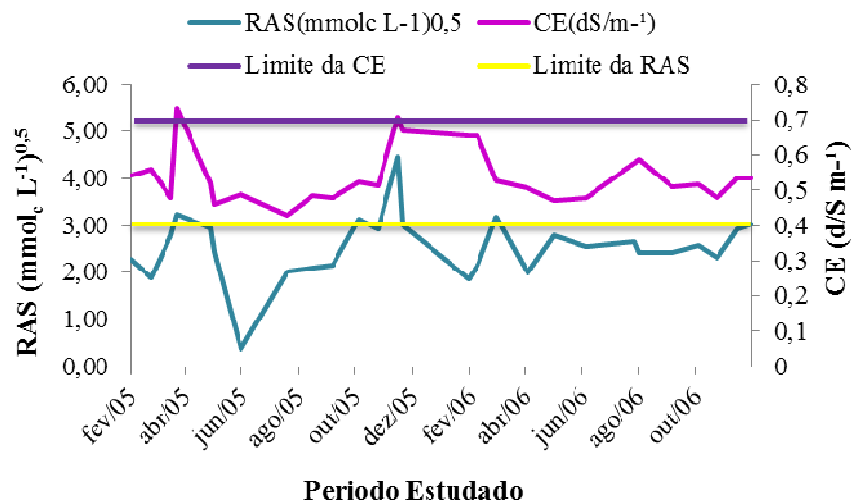
6 a 12	>1,9	1,9 - 0,5	<0,5
12 a 20	>2,9	2,9 - 1,3	<1,3
20 a 40	>5,0	5,0 - 2,9	<2,9

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Os valores para Ca+Mg e Na<sup>+</sup>, bem como os de CE e RAS nos anos de 2005 a 2006 podem ser observados nas figuras 2 e 3, respectivamente.



**Figura2.**Concentrações dos íons Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2</sup> e Na<sup>+</sup> no reservatório Sítios Novos em 2005 e 2006.

Em todo o período estudado, as concentrações de Ca + Mg se apresentaram abaixo do limite mínimo estabelecido por Ayers & Westcot (1999), se enquadrando na classe de águas sem nenhuma restrição para uso na irrigação. Como o Ca + Mg são considerados no cálculo da RAS, observa-se que a RAS em quase todo o período estudado foi inferior a 3 (mmolc L<sup>-1</sup>)<sup>0,5</sup>. Quanto ao íon sódio (Na<sup>+</sup>) observa-se também que, em quase todo o período de estudo, apresentou-se abaixo dos limites estabelecidos para fins de irrigação (3mmolc L<sup>-1</sup>). Porém para os meses de abril, maio e de outubro a dezembro de 2005 as concentrações do Na<sup>+</sup> mostraram-se elevadas, chegando a 5,63 mmolc L<sup>-1</sup> para o mês de novembro, que pode ser explicado pelo período seco do ano. Para o ano de 2006, os meses de março e novembro apresentaram-se superiores com valores de 3,61 e 3,27 mmolc L<sup>-1</sup> respectivamente, para o Na<sup>+</sup>. Esses meses, portanto, se enquadraram na classe de restrição moderada para irrigação proposta por Ayers & Westcot (1999).



**Figura 3.** Concentrações da CE e RAS no reservatório Sítios Novos em 2005 e 2006.

Ao se analisar os valores da CE e da RAS, verifica-se que em quase todo período estudado a água não apresentou nenhuma restrição para irrigação segundo Ayers & Westcot (1999), tendo em vista que os valores da RAS estão abaixo de  $3,0 \text{ (mmolc L}^{-1})^{0,5}$  e os de CE abaixo de  $0,7 \text{ dS m}^{-1}$ . Com exceção, porém, do mês de abril e novembro de 2005 que apresentou para RAS um valor de 3,26 e 4,47  $(\text{mmolc L}^{-1})^{0,5}$  respectivamente devido aos valores do  $\text{Na}^+$ . Já para a CE apenas o mês de abril de 2005 apresentou-se elevado, com um valor de 0,732  $(\text{mmolc L}^{-1})$ .

As concentrações dos sais estudados são evidenciadas pela precipitação anual. Os maiores valores de concentração dos sais foram mostrados durante o ano de 2005 por apresentar uma precipitação de 934,2mm inferior ao ano de 2006 que foi de 1149,8mm. A influência da chuva na salinidade das águas superficiais se deve ao aumento no volume dos reservatórios e consequente diluição dos sais, como mostrado no estudo realizado por Oliveira et al. (2000) e vários outros.

**CONCLUSÕES:** As águas do reservatório Sítios Novos não apresentam restrições para irrigação na maior parte do período estudado quanto aos parâmetros avaliados com exceção:

- $\text{Na}^+$  nos meses de abril, maio e de outubro a dezembro no ano de 2005 e março e novembro no ano de 2006.
- Mês de abril e novembro para RAS e o mês de abril para CE no ano de 2005.

Esses meses se enquadraram, portanto na classe de restrição moderada para irrigação.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:** COGERH – Companhia de Gestão dos Recursos Hídricos. Bacia Metropolitana. Disponível em: [http://portal.cogerh.com.br/nivel-dos-acudes?cod\\_bacia=10&bacia=Bacia%20Metropolitana&dadosboletimunico\\_template%3Amethod=Pesquisar?](http://portal.cogerh.com.br/nivel-dos-acudes?cod_bacia=10&bacia=Bacia%20Metropolitana&dadosboletimunico_template%3Amethod=Pesquisar?) Acesso em: 28 out. 2010.

LAUCHLI, A., EPSTEIN, E. Plant responses to saline and sodic conditions. In: TANJI, K. K (ed.). Agricultural salinity assessment and management manual. New York: ASCE, p.113-137. 1990.

LOPES, J. F. B.; ANDRADE, E. M.; FROTA JUNIOR, J. I.; CHAVES, L. C. G.; LOBATO, F. A. O.; Efeito da ação antrópica na concentração do íon cloreto ao longo da bacia do Curu, Ceará, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 35., 2006, João Pessoa, Anais..., João Pessoa – PB: SBEA, 2006. 1 CD

PALÁCIO, H. A. Q.; ANDRADE, E. M.; LOPES, F. B.; ALEXANDRE, D. M. B. Similaridade da qualidade das águas superficiais da bacia do Curu, Ceará, usando análise multivariada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p.2494-2500, 2009.

OLIVEIRA, M.; SILVA, F. N.; MAIA, C. E. Variação nas características físico químicas da água do rio Mossoró em diferentes épocas do ano. In: SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 5., 2000, Natal. **Anais...** Porto Alegre: ABRH. 1 CD.