



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

DIAGNÓSTICO DO RISCO DE SÓDIO E SALINIZAÇÃO CAUSADOS PELA IRRIGAÇÃO COM ÁGUA DE POÇOS NO ALUVIÃO DO RIO SUCURÚ, NO MUNICÍPIO DE SUMÉ-PB

Rodolfo Pereira Sousa ¹, Gleydson Oliveira da Silva², Maria Alinne Pires ³, Augusto Marinho ⁴, Dayse Luna Barbosa ⁵

- 1- *Graduando em engenharia civil, Universidade Federal de Campina Grande. Email: rodolfo.sousa.cks@outlook.com*
- 2- *Graduando em engenharia civil, Universidade Federal de Campina Grande. Email: gleydson.o@hotmail.com*
- 3- *Graduando em engenharia civil, Universidade Federal de Campina Grande. Email: mariaalinnematias@hotmail.com*
- 4- *Graduando em engenharia civil, Universidade Federal de Campina Grande. Email: augusto_sousa_m@hotmail.com*
- 5- *Professora Dra. da Unidade Acadêmica de Engenharia Civil/ Universidade Federal de Campina Grande. Email: dayseluna@yahoo.com.br*

RESUMO:

As crescentes demandas pelo uso da água decorrentes do crescimento populacional e impulsionadas pelo desenvolvimento tecnológico e econômico no Brasil, geram cenários de usos contínuos de águas subterrâneas, principalmente em regiões de clima semiárido, com longos períodos de estiagem e rios temporários. Diante disso, foi feito um estudo da qualidade da água subterrânea a partir da avaliação da água dos poços tipo amazonas, localizados ao longo do rio Sucurú, no município de Sumé-PB. Estes poços são utilizados pelos agricultores para manutenção da atividade agropecuária local nos períodos de estiagem e por isso a importância de avaliar possíveis alterações da qualidade das águas subterrâneas. Foram coletadas amostras de água em 9 poços, no período de julho a agosto de 2015, e através de análise em laboratório, verificou-se a quantidade de cálcio, magnésio, sódio e condutividade elétrica das amostras. Os resultados obtidos indicam que as águas dos poços possuem alto teor sódico e de salinidade, cujo uso indica riscos para o meio ambiente e para as pessoas.

PALAVRAS-CHAVE: Diagnóstico, águas subterrâneas, irrigação, salinidade, Sumé.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

INTRODUÇÃO

A água é um recurso vital para a sobrevivência humana e para o seu desenvolvimento. A principal fonte de obtenção desse recurso são os rios, lagos, entre outros, ou seja, água disponível superficialmente, porém, devido aos efeitos antrópicos a qualidade dos corpos hídricos está sendo alterada negativamente.

Além da escassez de água, ainda existem as disparidades regionais, onde áreas com maior densidade populacional possuem grandes restrições hídricas, e regiões com população reduzida tem maior disponibilidade de água (SILVA, AZEVEDO E ALVES, 2014). A cidade de Sumé-PB, localizada no semiárido nordestino se encaixa nesse cenário, pois possui uma estação seca que pode durar até onze meses (FRANCISCO *et al.*, 2012).

O sistema de recursos hídricos em Sumé consiste em um rio efêmero, o Sucuru, cujas margens e leitos formam um conjunto aquífero aluvial de pequenas dimensões. Nas margens do rio existe um antigo perímetro irrigado das culturas de coco, feijão, milho, pimentão e tomate industrial, desativado devido à escassez de água do Açude de Sumé. Uma alternativa encontrada para dar continuidade a irrigação e pecuária foi perfurar poços do tipo amazonas no aluvião do rio Sucurú, assim a irrigação da lavoura e a oferta de água para a pecuária continuou disponível. Entretanto, pela utilização que é feita da água de tais poços, com o emprego do recurso na atividade agropecuária é importante investigar para atestar as quantidades de cálcio, magnésio e sódio e condutividade elétrica nestas águas, devido ao risco de sódio e salinização do solo, e os desdobramentos para as atividades locais que isto pode causar. Os resultados obtidos foram comparados com a classificação proposta pelo United States Salinity Laboratory (USSL), no aquífero aluvial do rio Sucurú no município de Sumé-PB, com o uso do software Qualigraf versão v.1.17. Este é um trabalho preliminar, inserido no contexto do projeto BRAMAR (Brazil Managed Aquifer Recharge) desenvolvido pela UFCG, e





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

e ainda terá continuidade, as atividades estão sendo realizadas ao longo do programa: Jovens Talentos para a Ciência, financiado pela CAPES.

METODOLOGIA

A área de estudo é o município de Sumé, no estado da Paraíba, que de acordo com IBGE (2014) possui uma população estimada de 16.691 habitantes. Em termos geográficos, o município possui uma área de 838 km², localizado na região do Cariri, Planalto da Borborema, possui altitudes variando entre 300 a 600 m. A temperatura média anual está entre 21°C e 32°C e a precipitação média anual varia de 400 a 600mm (IBGE, 2014; FRANCISCO *et al*, 2012).

Para avaliação do risco de sódio e salinização desta região, foram realizadas análises de cálcio, magnésio, sódio e condutividade elétrica. Todas as amostras foram coletadas, em 9 poços, nos dias 08/07, 20/07 e 05/08 de 2015. As análises de águas efetuadas seguiram os procedimentos analíticos do Standard Methods For The Examination Of Water And Wastewater (APHA, 2012).

A área de estudo foi delimitada, mediante a identificação dos poços ao longo do aluvião do Rio Sucurú e todos os 39 poços foram georreferenciados com GPS (*Global Positioning System*). Destes, 9 poços foram selecionados para análise da água, considerando poços próximos e distantes da cidade e também localizados antes e após barragens subterrâneas.

As amostras foram analisadas no Laboratório de Saneamento da Universidade Federal de Campina Grande-PB. Para determinação da condutividade elétrica foi utilizado o condutivímetro (Digimed DM 31), e o fotômetro de chama (Quimis Q498M) para análises de sódio, já os valores de cálcio e magnésio foram extraídos das análises de dureza total e de cálcio (método titulométrico do EDTA) através de cálculos





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

estequiométricos.

Após a análise das amostras, os dados foram tabulados em planilha eletrônica e analisados pelo programa Qualigrafv.1.17. O software é uma ferramenta que apoia a parte gráfica das análises mais comuns de qualidade de água.

A pesquisa visa enquadrar as águas para fins de irrigação, para isso foi usado o software Qualigraf, que trabalha da seguinte maneira: calcula a razão de adsorção de sódio – RAS (Equação 1). Esta é analisada com a condutividade elétrica, assim o programa traça uma classificação, de acordo com as categorias adotadas pelo United States Salinity Laboratory (USSL) (Tabela 1).

$$\text{Equação 1: } RAS = \frac{Na}{\frac{\sqrt{(Ca+Mg)}}{2}}$$

Tabela 1: Categorias adotadas pelo USSL (FUNCEME,2014)

Categoria do risco de salinidade	Salinidade da água	Categoria do risco de sódio	Presença de sódio		
Intervalo da Condutividade elétrica (C.E)		Intervalo da razão de adsorção de sódio (RAS)			
C0	0 ≤ C.E < 100	Fraquíssima	S1	0 ≤ RAS < 10	Fraca
C1	100 ≤ C.E < 250	Fraca	S2	10 ≤ RAS < 18	Mediana
C2	250 ≤ C.E < 750	Média	S3	18 ≤ RAS < 26	Alta
C3	750 ≤ C.E < 2250	Alta	S4	RAS ≥ 26	Extremamente alta
C4	2250 ≤ C.E < 5000	Muito Alta			
C5	5000 ≤ C.E ≤ 20000	Extremamente Alta			





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos parâmetros fornecidos ao Qualigraf é possível classificar o nível de riscos dos poços estudados para irrigação, de acordo com a salinização.

Tabela 2: Resultados das análises ao longo do período estudado.

Datas	Poços	Cálcio (mg/L)	Magnésio (mg/L)	Sódio (mg/L)	Condutividade elétrica (µS/cm)	Razão de adsorção de sódio (RAS)	Classificação USSL
08/07	P03	35,20	142,08	1.200,00	2300,00	20,13334	C4-S4
20/07		54,40	120,96	1260,00	2550,00	21,7788	C4-S4
05/08		32,00	140,16	1390,00	2290,00	23,6018	C4-S4
08/07	P06	32,00	9,60	410,00	560,00	16,3179	C2-S3
20/07		64,00	39,36	880,00	1370,00	21,3387	C3-S4
05/08		56,00	43,20	980,00	1498,00	23,9204	C3-S4
08/07	P10	80,00	72,00	1320,00	2310,00	25,7817	C4-S4
20/07		70,40	80,64	1310,00	2280,00	25,2941	C4-S4
05/08		59,20	87,36	1520,00	2470,00	29,3593	C4-S4
08/07	P11	40,00	95,04	1150,00	1970,00	22,5809	C3-S4
20/07		73,60	86,40	1230,00	0,00	23,0411	C0-S1
05/08		70,40	85,44	1390,00	2210,00	26,3316	C3-S4
08/07	P14	78,40	70,08	1180,00	2020,00	23,3287	C3-S4
20/07		72,00	74,88	1290,00	2370,00	25,4054	C4-S4
05/08		73,60	83,52	1410,00	2230,00	26,7079	C3-S4
08/07	P21	43,20	39,36	770,00	1110,00	20,3910	C3-S4
20/07		48,00	41,28	760,00	1220,00	19,4229	C3-S4
05/08		51,20	33,60	840,00	1205,00	22,3983	C3-S4
08/07	P25	46,40	52,80	720,00	1200,00	17,1609	C3-S4
20/07		35,20	852,48	750,00	1280,00	5,4425	C3-S2
05/08		51,20	60,48	880,00	1401,00	19,7239	C3-S4
08/07	P28	33,60	38,40	780,00	1170,00	21,8163	C3-S4
20/07		24,00	53,76	740,00	880,00	19,2013	C3-S4
05/08		28,80	22,80	770,00	933,00	26,2532	C3-S4
08/07	P33	62,40	340,80	3340,00	6650,00	36,8167	C5-S4
20/07		62,40	311,04	3320,00	700,00	38,1247	C3-S4
05/08		38,40	306,24	2000,00	7950,00	23,6326	C5-S4

Analisando a Tabela 2, verificou-se que na totalidade dos poços a salinidade variou de alta para extremamente alta, ao longo do aluvião, exceto o poço P06 no dia 08





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

de julho e o poço P11 dia 20/07. Esta alteração, no caso de P06, pode ter sido ocasionada devido ao aumento da vulnerabilidade do poço, causada pela escavação irregular do solo em seu entorno, deixando o mesmo exposto. Já para P11, não se sabe os fatores que possam ter ocasionado variação tão repentina ao longo do período de análise.

CONCLUSÃO

Mediante aos estudos feitos sobre as águas dos poços verificou-se altos valores de salinidade e sódio, o que pode torná-la inviável para agricultura, já que prejudica o crescimento e desenvolvimento das culturas, provocando um decréscimo de produtividade e, em casos mais severos, pode-se levar a um colapso da produção agrícola, além de redução da fertilidade e comprometimento da estrutura do solo, o que pode gerar um processo de desertificação na área, e consequentes prejuízos econômicos para os agricultores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

APHA, A. W. W. A. WEF, 2012. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.

FRANCISCO, P. R. M., CHAVES, I. de B., CHAVES, L. H. G., LIMA, E. R. V. de. 2012. Detecção de mudança da vegetação de caatinga. Revista Brasileira de Geografia Física, 5(6), 1473-1487

SILVA, M. B. R.; AZZEVEDO, P. V. de; ALVES, T.L.B. Análise da degradação ambiental no alto curso da Bacia hidrográfica do Rio Paraíba. Boletim Goiano de Geografia, v. 34, n. 1, p. 35-53, 2014.

FUNCEME – Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos. Disponível em: <<http://www.funceme.br/>>. Acesso em 27 de agosto de 2015.

