

AVALIAÇÃO DA SALINIDADE DAS ÁGUAS UTILIZADAS NA IRRIGAÇÃO DAS ÁREAS VERDES DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE

Lazaro Ramom dos Santos Andrade¹; Marília Zulmira Sena de Sousa Andrade²; Kepler Borges França³; Howard William Person⁴; Orientador: Sérgio Murilo Santos de Araújo⁵

¹ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – e-mail: vasmeiras@hotmail.com

² Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – e-mail: Mariliazulmira@hotmail.com

³ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – e-mail: Kepler123@gmail.com.br

⁴ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – e-mail: howard_william@uol.com.br

⁵ Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) – e-mail: sergiomurilosa.ufcg@gmail.com

Introdução

A crise hídrica que a região Nordeste vem sofrendo nos últimos anos tem intensificado a busca por fontes alternativas de água, sendo que o reuso de águas residuárias vem ganhando cada vez mais espaço como ferramenta mitigadora para as áreas irrigadas. Essas águas possuem nutrientes necessários ao solo e a diversas culturas, além disso, sua utilização possibilita a diminuição do uso de água potável favorecendo a redução da demanda sobre os mananciais.

No entanto a utilização dessas águas devem tomar como base os parâmetros estabelecidos pela Resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), o qual classifica e estabelece os padrões para utilização das águas para irrigação. A utilização de águas fora dos padrões exigidos, podem causar danos a saúde humana devido a quantidade de patógenos, além de influenciar no desenvolvimento das culturas devido a elevada concentração de sais.

Altos níveis de sais nas águas de irrigação, tanto são prejudiciais ao desenvolvimento das culturas como causam a obstrução dos sistemas de irrigação (GARCIA *et al.*, 2008). A agricultura irrigada depende tanto da quantidade como da qualidade da água, Ayers & Westcot (1991), determinam alguns parâmetros que devem ser avaliados para irrigação com seus respectivos valores de referência, como a condutividade elétrica.

A Universidade Federal de Campina Grande, campus I, utiliza a água de uma lagoa para irrigar as áreas verdes do campus. A recarga desse corpo hídrico é realizada por meio da precipitação e drenagem de águas residuárias.

Diante do exposto apresentado esse trabalho tem como objetivo avaliar o grau de salinidade das águas presente na lagoa da UFCG através das análises de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos durante nove meses no ano de 2016.

Metodologia

O estudo foi realizado no Campus I da Universidade Federal de Campina Grande, localizado na cidade de Campina Grande-PB. Essa instituição de ensino possui em suas dependências uma lagoa (figura 1) que recebe águas residuárias do campus, bem como de bairros próximos como Bela vista e Monte Santo.



Figura 1: Lagoa utilizada para irrigação das áreas verdes na UFCG.

Devido à crise hídrica que a cidade de Campina Grande vem enfrentando, esse corpo hídrico passou a ser utilizado como fonte alternativa para irrigação das áreas verdes. No entanto a qualidade dessas águas se torna preocupante para a comunidade acadêmica, bem como para o solo e as culturas irrigadas uma vez que não há tratamento preliminar que as enquadre dentro dos parâmetros estabelecidos pela Resolução nº 357 de 2005 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

A pesquisa foi realizada no ano de 2016 entre os meses de fevereiro a outubro, na qual foi avaliada a salinidade dessas águas por meio da condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos. Durante os nove meses de estudo foram realizadas medições a cada dois dias com auxílio de uma sonda multiparâmetros a uma profundidade de 50 centímetros da lamina d'água.

Os resultados de STD foram comparados aos valores estabelecidos pela Resolução nº 357 de 2005 do CONAMA. Os pontos de coleta foram estabelecidos em detrimento das entradas de efluentes observadas em campo, esse pontos estão identificados na tabela 1.



Tabela 1: Pontos georreferenciados dos pontos de coleta de água.

Pontos de coleta	Latitude	Longitude
Ponto 1	7°12'56.88''S	35°54'28.43''O
Ponto 2	7°12'54.52''S	35°54'31.27''O
Ponto 3	7°12'53.67''S	35°54'32.62''O
Ponto 4	7°12'53.68''S	35°54'33.13''O
Ponto 5	7°12'53.03''S	35°54'34.52''O
Ponto 6	7°12'53.33''S	35°54'33.95''O

Fonte: Google Earth, 2016.

Os resultados de condutividade elétrica foram comparados aos limites estabelecidos por Ayers e Westcot (1991), que classificam as águas em três classes e os níveis de problemas que elas podem causar as culturas irrigadas conforme apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Classificação da água quanto ao risco de salinidade

Classe de salinidade	CE (dS.m ⁻¹)	Problema de salinidade
C1	<0,7	Nenhum
C2	0,7-3	Moderado
C3	>3	Severo

Fonte: Ayers e Westcot (1991).

Além das fontes antrópicas que influenciam na qualidade dessas águas, a precipitação mensal foi outra variável observada e comparada com os resultados encontrados. O volume de chuva nos nove meses de estudo estão descritos na tabela 3.

Tabela 3: Precipitação mensal em Campina Grande no ano de 2016.

Meses	Pluviometria (mm)
Fevereiro	28.4
Março	82.7 mm
Abril	101.8 mm
Maió	79.1 mm
Junho	25.8 mm
Julho	17.4 mm
Agosto	8.6 mm
Setembro	12.9 mm
Outubro	3.2 mm

Fonte: AESA, 2016.

A correlação linear de Pearson foi realizada para evidenciar a proporcionalidade entre a qualidade da água nos pontos de coleta, a fim de investigar a relação entre a condutividade elétrica e os sólidos totais dissolvidos.

Resultados e Discussão

Dentre os parâmetros que inferem na qualidade da água de irrigação, a condutividade elétrica da água é que determina o seu potencial de salinizar um solo. A Resolução CONAMA nº 357 de 2005 não estabelece valores limites para esse parâmetro. De acordo com Ayers e Westcot (1976), as águas que apresentam condutividade elétrica menor que $700 \mu\text{S cm}^{-1}$ podem ser utilizadas para irrigação sem nenhuma restrição de uso.

As análises realizadas na lagoa apresentam valores acima do estabelecido pelos autores com valor mínimo de $1706 \mu\text{S cm}^{-1}$ e máximo de $2685 \mu\text{S cm}^{-1}$ conforme apresentado na figura 2. De acordo com Santana *et al.* (2007), águas contendo concentrações elevadas de sais acumulam-se na zona radicular, diminuindo a disponibilidade de água e acelerando sua escassez.

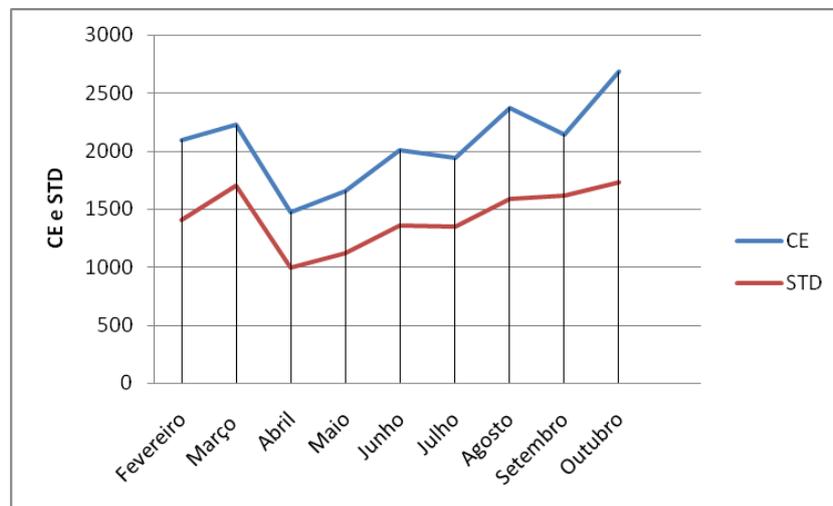


Figura 2: Valores de condutividade elétrica e sólidos totais dissolvidos ao longo do ano.

De acordo com a figura houve uma variação nos valores da Condutividade Elétrica (CE) nas diferentes fases do ano, ou seja, houve aumento desse parâmetro nos meses de menor precipitação como nos meses de agosto a outubro. De acordo com Vanzella (2004) quando ocorre redução do volume de água no manancial, a concentração de sais dissolvidos aumenta, influenciando na condutividade elétrica.

Tomando como base a classificação de Ayers e Westcot (1991), tanto o valor mínimo como o valor máximo de CE estão classificados como água de classe tipo C2, ou seja, águas com problema de salinidade moderado.

Os Sólidos Dissolvidos (TSD) assim como a CE fornece uma medida quantitativa do total de sais dissolvidos na água. A resolução CONAMA nº 357/2005, estipula um valor máximo de 500 mg L⁻¹, dessa forma todos os valores descritos na figura 2, estão fora dos padrões exigidos. O menor valor de STD na lagoa foi 995 mg L⁻¹ no mês de abril, esse valor está diretamente relacionado a maior precipitação ocorrida durante o ano de 2016.

Esses resultados estão ligados diretamente aos efluentes que contaminam essas águas diariamente, bem como aos dejetos depositados pelo grande número de aves presentes no local. De acordo com Sperling (1996) os esgotos domésticos não tratados podem contribuir com uma variação típica de 700 a 1.350 mg/L de sólidos totais.

Através da análise apresentada na figura 3, podemos observar que existe forte correlação entre os valores de CE e STD, onde o valor de $p=0,938$. Isso significa que ambos os parâmetros estão sendo alterados de forma proporcional, fato esse que evidencia o alto nível de sais dissolvidos nessas águas proveniente do lançamento de efluentes.

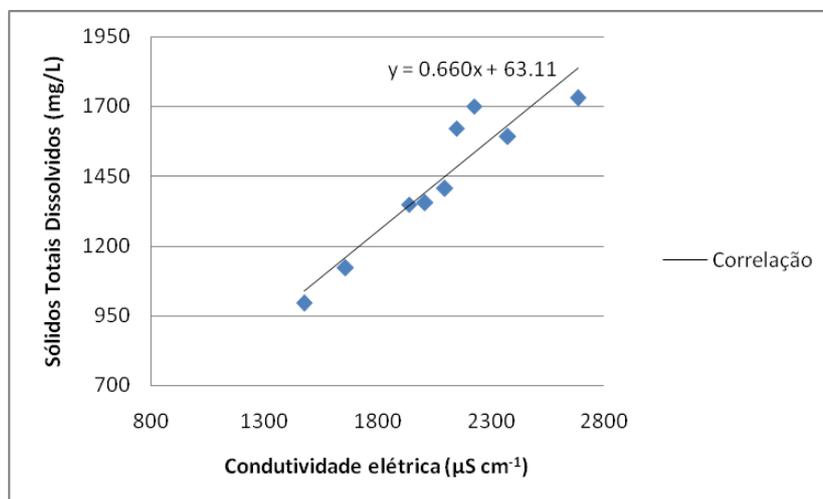


Figura 3: Correlação entre CE e STD.

Conclusões

Com base nos resultados apresentados, essas águas apresentam concentrações de sais elevadas uma vez que o valor mínimo encontrado foi de 1706 µS cm⁻¹ e máximo de 2685 µS cm⁻¹. Desse modo essas águas foi classificada como classe C2, ou seja, pode causar problema moderados de salinidade.

Os resultados de STD também evidenciam essa problemática, uma vez que o menor valor encontrado foi de 995 mg L⁻¹ no mês de abril estando fora dos padrões estabelecido pela Resolução CONAMA nº 357 de 2005. Sendo assim se faz necessário realizar a eliminação das fontes poluidoras dessas águas, a fim de reduzir os riscos de salinização e possíveis danos ao solo e as culturas irrigadas.

Referências Bibliográficas

AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. Acessado em: 10/09/2016. Disponível em <<http://www.aesa.pb.gov.br>>

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.N (org). - FAO – Organização das Nações Unidas para a Agricultura e alimentação – A qualidade da água na agricultura. Campina Grande – PB: UFPB, 218p. 1991.

BRASIL. **Resolução CONAMA 357**. Brasília- DF. 17 de março de 2005.

VON SPERLING, M. **Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos**. 2. ed. Belo Horizonte, 1996.

VANZELA, L. S. Qualidade de água para irrigação na microbacia do córrego Três Barras no município de Marinópolis, SP. Ilha Solteira: UNESP, 96 p. (**Dissertação Mestrado**). Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, 2004.

SANTANA, M. J.; CARVALHO, J. A.; SOUZA, K. J.; SOUSA, A. M. G.; VASCONCELOS, C. L.; ANDRADE, L. A. B. Efeitos da salinidade da água de irrigação na brotação e desenvolvimento inicial da cana-de-açúcar (*Saccharum spp*) e em solos com diferentes níveis texturais. **Revista Ciência Agrotécnica**, v.31, p.1470-1476, 2007.

GARCIA, G. de O; MARTINS, F. S.; REIS, E. F.; MORAES, W. B.; NAZÁRIO, A. de A. Alterações químicas de dois solos irrigados com água salina. **Revista Ciência Agrônômica**, v.39, p.7-18, 2008.