

## **CLASSIFICAÇÃO DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO QUANTO À SALINIDADE NO SÍTIO CAJUEIRO MUNICÍPIO DE CATOLÉ DO ROCHA-PB.**

Francisco Ademilton Vieira Damaceno (1); Elaine Gonçalves Rech (1); Maria do Socorro de Caldas Pinto (1)

(Universidade Estadual da Paraíba; [ademiltonvd@bol.com.br](mailto:ademiltonvd@bol.com.br) , [elaine@hotmai.com](mailto:elaine@hotmai.com),  
[caldaspinto200@yahoo.com.br](mailto:caldaspinto200@yahoo.com.br).)

**Resumo:** Tem-se conhecimento que o efeito dos sais sobre as características químicas e físicas de solos irrigados é de grande importância para manutenção da sua capacidade produtiva e a qualidade da água é um aspecto fundamental para o êxito em sistemas irrigados, no entanto a sua classificação é muitas vezes negligenciada em projetos de irrigação. A classificação de água para irrigação é um recurso que permite uma base para prever com relativa confiança o efeito geral da sua utilização sobre o solo e a planta e sob o sistema de irrigação. Diante disso objetivou-se, com esse trabalho, classificar as águas de cinco poços amazonas em um total de 35 amostras durante o período de fevereiro a agosto de 2014, localizados no Sítio Cajueiro - Catolé do Rocha/PB. As variáveis analisadas foram a Condutividade Elétrica (CE), o Total de Sais Dissolvidos(TSD) e Potencial Hidrogeniônico (pH). As amostras foram classificadas por três metodologias para confronto de uso e práticas de manejo a serem adotadas. Os resultados mostraram que 80% das amostras foram classificadas como C1 utilizando Richards. Pelo UCCC, também as amostras foram do tipo C2 em sua maioria com 80%. E por fim, 97% como de amostras do tipo C2 por Ayers e Westcot . O uso dessas águas, quando confrontados as recomendações específicas de cada metodologia, requerem cuidados especiais, com práticas de manejo adequada, drenagem, e cultivos tolerantes aos sais. Quanto aos totais de sais dissolvidos verificou-se que 91,43% das amostras apresentaram grau de restrição de médio a moderado quanto ao uso das águas. O pH ficou dentro da normalidade em todas as amostras.

**Palavras-Chave:** lixiviação; potencial hidrogeniônico; salinidade.

## INTRODUÇÃO

A irrigação é uma técnica agrícola que tem incentivado a modernização da agricultura, principalmente como propulsora do desenvolvimento regional em áreas de clima semiárido. A sua principal finalidade é a aplicação de água na quantidade certa e no momento certo. No início do século 21 tem sido marcado pela escassez dos recursos hídricos e pela degradação ambiental devido aos problemas de salinidade dos solos e da água, provocando redução de alimentos e fibras necessários a segurança alimentar, sendo que dos 260 milhões de hectares irrigados, corresponde a um percentual de 16% de área cultivável e produz cerca de 40% da safra agrícola (BERNARDO et. al. 2006).

A água utilizada na irrigação e a sua qualidade é de fundamental importância para o êxito de sistemas irrigados, no entanto a sua análise é, muitas vezes, negligenciada no momento da elaboração de projetos, tendo como consequências o acúmulo de sais na superfície do solo, devido as altas taxas de evaporação, as altas temperaturas, velocidade do vento, que provocam um estresse ambiental, há um aumento da salinidade do solo diminuindo o rendimento das culturas, por conta de uma menor absorção de água pela planta, podendo em muitas situações levar até a morte (HOLANDA; AMORIM, 1997)

A intensidade dos efeitos da salinidade em regiões áridas e semiáridas são decorrentes da água de irrigação que podem ser ricas em sais solúveis, da falta de drenagem, do manejo inadequado da irrigação, e por falta ou adequação de cultivos aos sais, que em certas circunstâncias se faz uma adequação do solo às plantas, ou das plantas ao solo (OLIVEIRA, 1990)

Segundo Medeiros e Gheyi (1997) no mundo inteiro existem numerosos projetos bem sucedidos com águas salinas, desde que as condições ambientais, as práticas de manejo, rotação de culturas, as práticas culturais, fatores culturais e econômicos sejam atendidos. Informações básicas que precisam de respostas, inclui como as culturas respondem à salinidade e aos íons tóxicos e ao efeito dos sais, mesmo sabendo que uma água de boa qualidade também contém sais em menores quantidades

Na realidade a adequação da água para irrigação, segundo Sousa et al. (2001), é muito subjetiva no entanto, deve-se sempre tentar identificar e avaliar alguns parâmetros que poderão produzir efeitos desagradáveis na relação água, planta e solo. A adequação da água de irrigação é tradicionalmente definida pela quantidade total de sais dissolvidos expressa em

miligramas por litro, partes por milhão, ou por meio de sua Condutividade Elétrica, porém sem esquecer os seus efeitos no solo e nas plantas. O Potencial Hidrogeniônico também deve ser observado, porque influencia de sobremaneira nos sistemas de irrigação. Todavia a principal consequência de sais solúveis é a redução do potencial osmótico, o que prejudica as plantas pela menor absorção de água (AYERS; WESTCOT, 1999).

No Nordeste brasileiro as águas para irrigação são provenientes de poços amazonas, açudes, barragens, lençóis subterrâneos, sendo que todas essas águas contém sais, em menor ou maior quantidade. Portanto, deve-se reconhecer que a classificação da água utilizada na irrigação é imprescindível, sobretudo para regiões áridas e semiáridas, que são caracterizadas por baixos índices pluviométricos, distribuição de chuvas irregular e intensa evapotranspiração. Essas condições favorecem o processo de salinização e sodificação, isto é, a acumulação gradativa de sais solúveis e/ou sódio trocável, na zona radicular das plantas dos solos irrigados (SILVA et al., 2011).

Neste sentido objetivou-se, com esse trabalho, avaliar e classificar as águas para irrigação de cinco poços amazonas, utilizando-se de três metodologias, com objetivos de classificar e fazer recomendações quanto uso e práticas de manejo adequadas, e também verificar as variações ocorridas, na localidade do Sítio Cajueiro no município de Catolé do Rocha-PB.

## **METODOLOGIA**

O trabalho foi realizado no sítio Cajueiro, município de Catolé do Rocha-PB, situado a 427 km da capital João Pessoa, a 272 m de altitude, 6° 20' 38" latitude Sul e 37° 44' 48" longitude Oeste (IBGE, 2013), localizando-se no Sertão Paraibano, apresentando um clima, de acordo com classificação de Köppen, do tipo BSW<sub>h</sub>, portanto, quente e seco, cuja temperatura média anual é de 27°C. As chuvas alcançam, em média, 800 mm anual determinada pelas massas quentes úmidas oriundas da Amazônia e a umidade relativa do ar é de aproximadamente 70%.

Durante o período de fevereiro a agosto de 2014, foram coletadas amostras de água em intervalos de 30 dias em cinco poços amazonas (P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub>, P<sub>4</sub> e P<sub>5</sub>), localizados na mesma comunidade. As amostras de água para análise foram acondicionadas em recipientes de garrafas plásticas, bem limpas, sendo analisadas logo após serem colhidas.

Nos sete meses de estudo foram coletadas 35 amostras, sendo os horários de coleta pela manhã, mesmo horário em que se realizam as irrigações.

Os parâmetros analisados foram a Condutividade Elétrica da água (CEa), onde se utilizou um condutivímetro portátil com compensação automática de temperatura da marca PHTEK CD 203, o Total de Sais Dissolvidos (TSD), calculados a partir dos valores da CEa pela equação:  $TSD(mgL^{-1}) = 640 \times CEa(dSm^{-1})$  e o Potencial Hidrogeniônico (pH) onde foi utilizado um peagâmetro microprocessador de compensação automática de temperatura e teclado à prova d'água.

Os valores da Condutividade Elétrica (CE) foram interpretados conforme Classificação da água para irrigação quanto ao risco de salinidade:

✓ Richards (1954)-Classe de salinidade C<sub>1</sub>, Faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) menor que 0,25 e risco de salinidade baixo; Classe de salinidade C<sub>2</sub>, Faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) entre 0,25 – 0,75 e risco de salinidade médio; Classe de salinidade C<sub>3</sub>, Faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) entre 0,75 – 2,25 e risco de salinidade alto; Classe de salinidade C<sub>4</sub>, Faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) maior que 2,25 e risco de salinidade muito alto.

✓ UCCC(1974) Comitê de Consultores da Universidade da Califórnia citado por Holanda e Amorim (1997) -Classe de salinidade C<sub>1</sub>, faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) menor que 0,75 e risco de salinidade baixo; Classe de salinidade C<sub>2</sub>, faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) de 0,75 – 1,50, risco de salinidade médio; Classe de salinidade C<sub>3</sub>, faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) entre 1,50 – 3,00 com risco de salinidade alto; Classe de salinidade C<sub>4</sub>, faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) maior que 3,00 está numa faixa de risco de salinidade muito alto.

✓ Ayers e Westcot (1999)-Classe de salinidade C<sub>1</sub> faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) menor que 0,7 sem nenhum grau de restrição de uso; Classe de salinidade C<sub>2</sub> faixa de CEa (dS m<sup>-1</sup>) de 0,7 – 3,0 problema de salinidade moderado; Classe de salinidade C<sub>3</sub>, faixa de CE (dS m<sup>-1</sup>) maior que 3,0 problema de salinidade severo.

Sendo posteriormente classificadas as águas com suas respectivas recomendações, tornando a sua utilização mais prática possível ao atendimento das irrigações que eram realizadas.

Os dados do TSD e do pH foram interpretados de acordo com os valores adotados por AYERS e WESTCOT (1999) em que: TSD < 450mg L<sup>-1</sup> não há restrições para uso da água; TSD entre 450 e 2000mg L<sup>-1</sup> existe restrição de uso de ligeiro a moderado e para valores maiores 2000mg L<sup>-1</sup> o grau de restrição de uso é

severo. Para o pH a amplitude normal para irrigação é de 6,5 a 8,4.

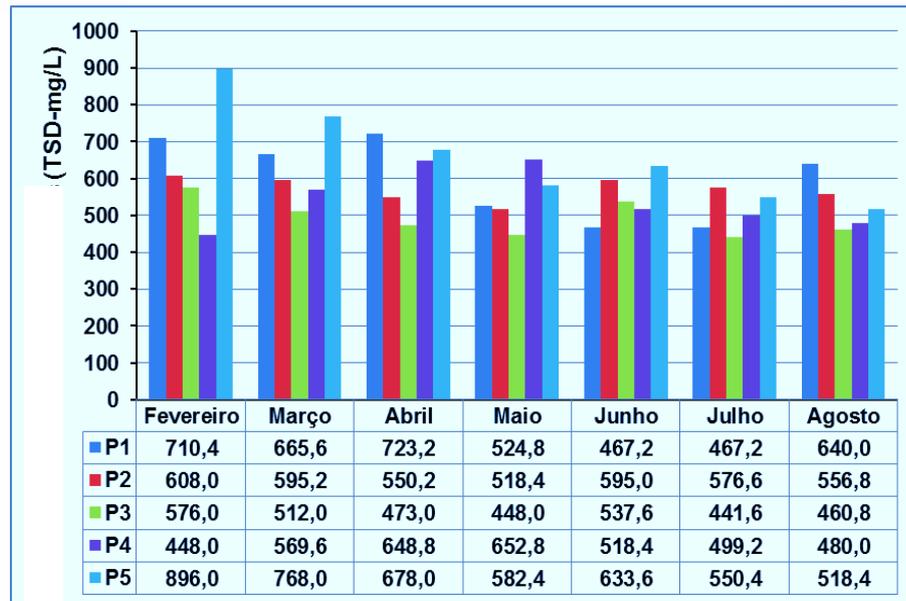
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de CE encontrados para o período de estudo de acordo com RICHARDS(1954), mostrou que 80% das amostras foram classificadas como C3 e 20% como C2. A água C3 é de alta salinidade, podendo ser usada sempre e quando houver uma lixiviação de sais. Deve ser adotada em cultivos tolerantes aos sais, pois no caso observou-se uma variação muito pequena em todos os poços observados durante os meses estudados. Dependendo do tipo de cultura a ser implantada com a irrigação, deve-se considerar também o sistema de irrigação, pois água com alto teor de sais pode provocar a queima da folhagem das plantas, principalmente se o sistema adotado for a aspersão. Padrões semelhantes dos valores observados, também foi encontrado por Sousa et al.(2014) em avaliação da qualidade das águas usadas para irrigação em João Dias-RN, onde se constatou que 66,7% das águas avaliadas no período de estudo foram classificadas como C3, portanto alta salinidade e 33,3% como C2 água de média salinidade.

Para o UCCC(1974), as águas classificadas baixaram de classe, porém permaneceu 80% dessas águas como sendo C2 e apenas 20% como sendo C1. Os critérios adotados nessa metodologia indicam que as águas C2 possuem risco de salinidade média, requerendo práticas de manejo adequadas, para que não haja queda de rendimento dos cultivos

Já pela classificação de Ayers e Westcot (1999), foram encontrados valores de 97% do total das amostras como sendo C2 e 3% apenas como sendo C1. Nesse tipo de água (C2), o grau de restrição para uso já é moderado, com riscos que merecem cuidados, adotando-se práticas de manejo adequadas, drenagem, cultivos tolerantes aos sais. Os mesmos autores advertem sobre as variações ocorridas quanto as variações da CE nas regiões áridas e semiáridas, devido as baixas precipitações, e as altas taxas de evaporação durante parte do ano. Um bom exemplo para essa variação foi observado por França et al.(2006), ao analisarem a qualidade das águas de poços tubulares no município de Juazeiro do Norte-CE, que identificaram uma alta variabilidade no valor da CE entre estações secas e chuvosas.

Na figura 1, observa-se os valores de (TSD) onde a maior concentração de sais foi encontrada no poço P<sub>5</sub> na amostra do mês de Fevereiro (896mgL<sup>-1</sup>) e a menor concentração foi encontrada no poço amazonas P<sub>3</sub> na amostragem do mês de Julho (441,6mgL<sup>-1</sup>).



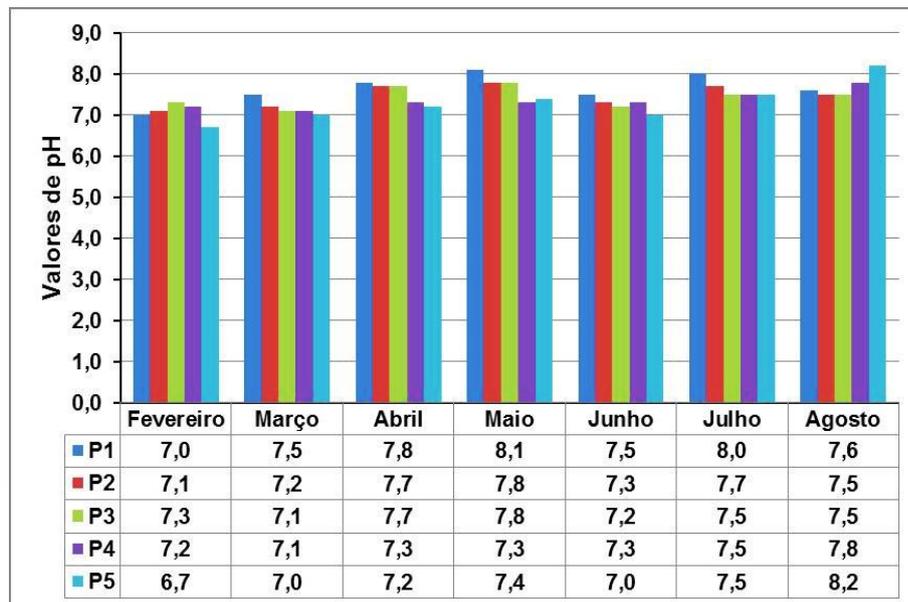
**Figura 1-** Valores de Totais de Sais Dissolvidos (TSD) em cinco poços amazonas, durante os meses de fevereiro a agosto de 2014, Catolé do Rocha-PB.

Percebe-se que 91,43% dos valores da variável de TSD estão na faixa de 450 - 2000mg/L<sup>-1</sup>, sendo o grau de restrição de uso da água de restrito a moderado de acordo com Ayers e Westcot (1999) e 8,57% apresentam valores baixos de 450mg/L-1 não apresentado restrições para uso da água. Na variação dos meses percebe-se que houve um decréscimo ou aumento dos totais de sais dissolvidos, isso possivelmente por conta da variação da condutividade elétrica durante os meses analisados.

Deve-se considerar também que o semiárido brasileiro possui baixos índices pluviométricos e intensa evaporação, onde segundo Andrade et al. (2009), em regiões em que a precipitação total anual é superior a 800mm, a lixiviação dos sais passa a ser determinada pela textura e estrutura do solo. Em estudos conduzidos pelo autor em solos arenosos, irrigados por aspersão na região litorânea do Ceará, foi identificado que 400mm anuais foram suficientes para promover a lixiviação dos sais adicionados ao solo pela prática da irrigação.

O pH é um parâmetro que indica a alcalinidade, acidez ou neutralidade de uma solução líquida. No caso das águas para irrigação, o pH normal situa-se entre 6,5 e 8,4 (AYERS;WESCOT, 1999). Os valores obtidos nas amostras variaram de 6,7 no mês de Fevereiro e 8,2 no mês de Agosto, ambos identificados no poço P5, indicando que os valores estão dentro do limite de normalidade (Figura 2). Vale ressaltar que segundo Ribeiro et al. (2005) águas com baixos valores de pH apresentam um risco de entupimento do sistema de

gotejamento para a irrigação, não ocorrendo nos poços estudados.



**Figura 2** – Valores de pH nas diferentes amostras de água em cinco poços amazonas, durante os meses de fevereiro a agosto de 2014, Catolé do Rocha-PB.

Um pH acima do valor da normalidade é um bom indicador de uma qualidade anormal da água ou presença de um íon tóxico, que pode incidir muito negativamente na população microbiana do solo, alterar os equilíbrios existentes no mesmo, e inclusive danificar o sistema radicular das plantas. Todavia, Almeida (2010), recomenda que um valor anormal de pH é uma advertência, sendo necessário adotar uma avaliação mais criteriosa da água, pois valores anormais de pH pode causar problemas de entupimento nos equipamentos de irrigação.

## CONCLUSÕES

Os resultados encontrados demonstram possibilidade de salinização dos solos quando utilizadas as águas em sistemas de irrigação, com risco potencial, analisadas pela três metodologias, tendo em vista que as águas dos poços analisados são classificadas, em sua maioria, com o tipo C<sub>3</sub> (água de alta salinidade) pela classificação de Richards; Água da classe C<sub>2</sub> (água que apresenta risco médio) pela classificação da UCCC, e C<sub>2</sub> com grau de

restrição moderado pela classificação Ayers e Westcot.

Quanto à variável de totais de sais dissolvidos, foi verificado que 91,43% das amostras apresentam um grau de restrição entre médio e moderado quanto ao uso das águas e o pH permaneceu na normalidade em todas as amostras.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, O.A; **A Qualidade da água de irrigação**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010.197p.

ANDRADE, E. M.; AQUINO, D. N.; CRISÓSTOMO, L. A.; RODRIGUES, J. O.; LOPES, F. B. Impacto da lixiviação de nitrato e cloreto no lençol freático sob condições de cultivo irrigado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.1, p.88-95, 2009.

AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura**. 2º. ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p. (Estudos FAO, irrigação e Drenagem 29, revisado 1).

BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 8. ed. Viçosa: UFV, 2006. 625 p.

FRANÇA, R. M.; FRISCHKORN, H.; SANTOS, M. R. P.; MENDONÇA, L. A. R.; BESERRA, M. C. Contaminação de poços tubulares em Juazeiro do Norte-CE. **Engenharia sanitária e ambiental** v.2, n.1, p. 92-102, 2006.

HOLANDA, J.S; AMORIM, J.R.A; Qualidade da água para irrigação.In GHEYI, H. R, QUEIROZ, J.E; MEDEIROS, J. F. de (Ed) **Manejo e controle de salinidade em agriculturairrigada**.Campina Grande:SBEA-UFPB,1997.cap 5 p.1-27.

IBGE - **INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA** (2013). Disponível em: <http://www.geografos.com.br/cidades-paraiba/catole-do-rocha.php>. Acesso em: 20/03/2014..

MEDEIROS, J. F; GHEYI, H. R; **A qualidade da água de irrigação** Mossoró, RN: ENA/ESAM, 1994.

RIBEIRO, T.A.P. et al. Variação dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água em um sistema de irrigação localizada. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.9, n.13, p. 295-301, 2005.

RICHARDS, L. A. (ed). **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington DC, US Department of Agriculture, 1954.160 p. (USDA Agricultural Handbook, 60).

SILVA, N. Í.; FONTES, L. O.; TAVELLA, L. B.; OLIVEIRA, J. B.; OLIVEIRA, A. C. Qualidade de água na irrigação. **Revista Agropecuária Científica no Semi-Árido**. v.7, n.03, p.01-15, 2011.

SOUSA, J. T. et al. Desempenho da cultura do arroz irrigado com esgotos sanitários previamente tratados. **Revista Brasileira Engenharia Ambiental**, Campina Grande, v.5, n. 1, p. 107-110, 2001.

SOUSA, T. P.; NETO, E. P. S.; SILVERA, L. R. S.; FILHO, E. F. S.; SILVA, J. N.; LINHARES, P. C. A.; MARACAJÁ, P. B. Análise da qualidade da água de irrigação em função de sua condutividade elétrica (concentração total de sais solúveis). **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.10, n. 3, p. 82-88, 2014.