

ESTIMATIVA DOS RISCOS DE SALINIDADE E SODICIDADE EM ÁREAS DO DISTRITO DE IRRIGAÇÃO DO BAIXO ACARAÚ, CEARÁ, BRASIL.

J. F. B. Lopes¹, E. M. Andrade², L. C. G. Chaves³, L. A. Crisostomo⁴, J. O. Rodrigues⁵

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi quantificar o incremento de sais totais e o risco de sodicidade pelo manejo da irrigação. O estudo foi realizado no Distrito de Irrigação Baixo Acaraú (DIBA), Ceará. As amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-30; 30-60; 60-90 e 90-120 cm nas áreas cultivadas e na mata nativa. As campanhas de coleta ocorreram mensalmente de jan/2003 a dez/2003 e a cada dois meses para o ano de 2004. O trabalho foi desenvolvido em um campo de bananeira, irrigado com águas classificadas como C₁S₂. O sistema de irrigação empregado era o de microaspersão. Os resultados mostraram que mesmo em solos de alta permeabilidade o total precipitado na região não é suficiente para lixiviar os sais adicionados pelo manejo da irrigação. Os maiores incrementos para a CEes foram registrados nas camadas mais profundas durante a estação seca atingindo taxas de até 300%. Já com relação a RAS, as taxas de incrementos ficaram em torno de 150%, sugerindo um menor impacto da irrigação com relação ao risco de sodicidade nas áreas do DIBA.

PALAVRAS-CHAVE: Sais, condutividade elétrica, lixiviação

SALINITY AND SODIC RISK IN AREAS AT DISTRITO DE IRRIGAÇÃO DO BAIXO ACARAÚ, CEARÁ, BRAZIL.

ABSTRACT: The main goal of this study was to quantify the salt addition as well as sodium problems in due to irrigation management. Study was carried out at Distrito de Irrigação Baixo Acaraú (DIBA), Ceará, Brazil. Soil was sampled monthly from Jan/2003 to Dec/2004 and each two month in 2004, in the depths of 0-30; 30-60; 60-90 e 90-120 cm in sites under irrigation condition and undisturbed land respectively. The studied area was cultivated with banana and water requirement was applied by drip irrigation. Irrigation water was classified as C₁S₂. Results showed up that amount of annual rainfall were not enough to leach the added salt in soil by irrigation. The highest increment of EC was registered in the deeper layers, reaching rates around 300%. In relation to SAR, increment rates reach values close to 150%. It means a lower irrigation impact due to sodium in DIBA areas.

KEYWORDS: Salts, electric conductivity, leaching

¹ Estudante de Graduação em Agronomia, Bolsista do PET, Universidade Federal do Ceará - UFC, Caixa Postal 12168, CEP: 60 455 970, Fortaleza, CE. Fone (85) 4008 9762, e-mail: fredsonufc@yahoo.com.br

² Prof^a, Ph.D., Pesquisadora do CNPq, UFC, Fortaleza, CE.

³ Mestrando em Irrigação e Drenagem, UFC, Fortaleza, CE.

⁴ Eng^o. Agr^o Ph.D., Pesquisador da EBRAPA/CNPAT, Fortaleza, CE.

⁵ Estudante de Graduação em Agronomia, UFC, Fortaleza, CE.

INTRODUÇÃO

A expansão da agricultura irrigada vem ocorrendo em uma escala surpreendente. Autores como VILLIERS (2002) comenta que a 200 anos atrás, o total de áreas irrigadas no mundo ficava em torno de 6 a 7 milhões de hectare e que em 1900, cem anos depois, já atingia 50 milhões de hectare. Atualmente, estima-se uma extensão de 270 milhões de hectares irrigadas, as quais correspondem a apenas 15% da terra cultivada e respondem por 40% da produção global (WICHELNS et al., 2002). Deste total de hectares irrigados, em torno de 110 milhões estão inseridas nas regiões secas do globo. A restante é situada em condições climáticas mais úmidas, onde o total anual precipitado é suficiente para lixiviar os sais e prevenir o acúmulo destes no solo (MACE & AMRHEIN, 2001). A salinização do solo, a um grau que inibe a produção agrícola, está se expandindo a uma taxa maior que 1 milhão de hectares por ano (VILLIERS, 2002), sendo que, em geral, o problema de salinidade é restrita às zonas áridas e semi-áridas do globo. O solo é um recurso finito e pouco renovável, sua utilização deve proporcionar o menor impacto possível, através da utilização de práticas sustentáveis para seu uso e manejo. Pesquisadores como SMEDEMA & SHIATI (2002) afirmam que mesmo em uma visão conservacionista, de 3 a 5 toneladas de sais são adicionadas por hectare irrigado ao ano, nas regiões secas do globo. Na realidade, a concentração de sais nos solos irrigados apresenta uma relação direta com a precipitação total anual, com as características físicas do solo, e com as condições de drenagem uma vez que estes parâmetros definem a lixiviação ao longo do perfil do solo. Sobre condições favoráveis, estes sais poderão voltar ao rio ou ao aquífero de origem (PEREIRA et al., 1986; BEN-HUR et al., 2001). O objetivo deste estudo foi avaliar o incremento de sais e o risco de sodicidade nas áreas irrigadas do Distrito de Irrigação do Baixo Acaraú pelo manejo da irrigação.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em áreas do Distrito de Irrigação Baixo Acaraú (DIBA), localizado na Região Norte do Estado do Ceará e situado entre as coordenadas 03° 01' - 03° 22' S e 40° 01' - 40° 22' W. Esta área é caracterizada como lote de Pequeno Produtor Qualificado, ou seja, áreas com 8,0 hectares. O clima da região é classificado como Aw` Tropical Chuvoso com precipitações máximas no outono e temperatura média mensal do mês mais frio sempre superior a 18°C. A precipitação apresenta uma distribuição unimodal com uma média anual de 900 mm. Em geral, os solos do DIBA são profundos, bem drenados, de textura média a leve e muito permeáveis (EMBRAPA, 1999). As amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-30; 30-60; 60-90 e 90-120 cm em quatro pontos distintos, elaborando-se uma

amostra composta para cada camada. Também foram efetuadas amostras em um campo não trabalhado, o qual expressava a condição de uma área não alterada pelo manejo da irrigação. As campanhas de coleta ocorreram mensalmente de jan/03 a dez/03 e a cada dois meses para o ano de 2004. O trabalho foi desenvolvido em um campo de bananeira, que vinha sendo irrigado há um ano com águas classificadas como C_1S_2 (BATISTA, 2003). O sistema de irrigação empregado é o de microaspersão. Neste estudo considerou-se as amostras dos meses de maio (estação chuvosa) e novembro (estação seca), nos referidos anos. As amostras de solo coletadas nas respectivas camadas eram acondicionadas em sacos plásticos identificados e posteriormente encaminhadas ao laboratório de água e solo CNPAT/EMBRAPA, onde foram determinados: pH, CE, conteúdo de Na^+ , K^+ , $Ca^{2+}+Mg^{2+}$ e RAS de acordo com a metodologia apresentada pela EMBRAPA (1997). Tomando-se como base a CE do extrato de saturação (CEes) e a RAS avaliou-se a adição de sais ao solo pelo manejo da irrigação no DIBA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As Figuras 1 e 2 juntamente com a Figura 3 apresentam, respectivamente, o comportamento (distribuição espacial) e o incremento dos sais totais, representados pela CEes, ao longo do perfil do solo. Pelas citadas figuras, verifica-se que houve um aumento dos valores da CEes nas áreas irrigadas em comparação com a mata nativa, sendo mais expressivo no período que caracteriza a estação seca. Para o mês de maio, observa-se uma distribuição quase que linear ao longo do perfil estudado (Figura 1), caracterizando o efeito das chuvas no processo de lixiviação. Estes resultados confirmam os observados por PEREIRA et al. (1986) em estudos desenvolvidos em solos semelhantes aos do DIBA os quais diferem dos encontrados por ANDRADE et al. (2003) para as áreas irrigadas da Chapada do Apodi. Acredita-se que esta diferença seja em decorrência do tipo de solos. No período que caracteriza a estação seca (Figura 2) verifica-se um maior acúmulo de sais ao longo do perfil, quando comparado com a mata nativa, expressando a adição de sais pelo manejo da irrigação. No entanto, não encontrou-se valores que caracterizem o solo como salino ($CEes > 4,0 \text{ dS.m}^{-1}$), já que o maior valor encontrado foi de $0,49 \text{ dS.m}^{-1}$. A referida figura, também expressa que para o ano de 2004 ocorre uma maior concentração de sais na camada de 90-120 cm; o que sugere a existência de uma aplicação excessiva da lamina de irrigação, lixiviando os sais para as camadas mais profundas. Os riscos de degradação gerados devido ao acúmulo de sais pela irrigação nas regiões semi-áridas são discutidos por SMEDEMA & SHIATI (2002) e BEN-HUR et al. (2001). O incremento de sais nas camadas estudadas pode ser vistos na Figura 3. Percebe-se que para todas elas nos dois períodos e em ambos os anos, 2003 e 2004, houve

incremento dos valores da CEes. Observa-se ainda que estes incrementos dentro do mesmo mês sempre são maiores nas camadas inferiores (60–90; 90–120 cm), o que sugere uma lixiviação dos sais para as referidas camadas. O maior incremento ocorreu na camada de 60–90 cm, no mês de novembro de 2004, atingindo 312,50%. Resultados semelhantes foram obtidos por ANDRADE et al. (2003) e D'ALMEIDA (2002). Nos períodos do estudo, os valores das precipitações pluviométricas ocorridas na região foram 1233,50 mm e 1053,50 mm (FUNCEME, 2005), respectivamente, para os anos de 2003 e 2004, os quais não foram suficientes para promover a lixiviação total dos sais adicionados pelo manejo da irrigação.

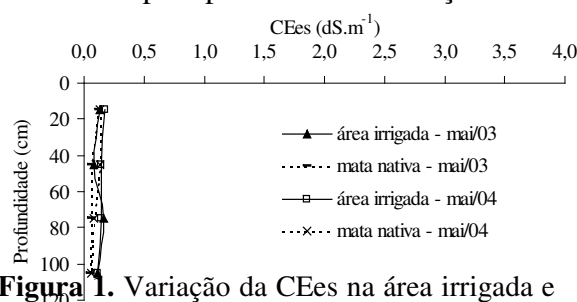


Figura 1. Variação da CEes na área irrigada e mata nativa em maio de 2003 e 2004.

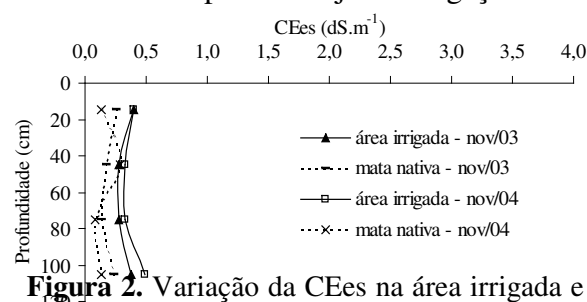


Figura 2. Variação da CEes na área irrigada e mata nativa em novembro de 2003 e 2004.

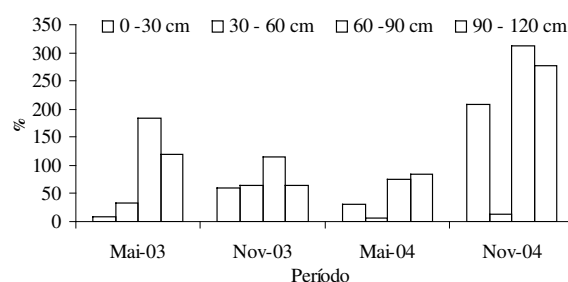


Figura 3. Incremento de Sais Totais na área irrigada em relação a mata nativa.

Com relação ao comportamento e o incremento da RAS, os resultados podem ser vistos através das Figuras 4, 5 e 6. Observa-se que no ano de 2003, os valores da camada superficial (0–30 cm) e o valor da camada mais profunda (90–120 cm) para o mês de maio apresentam-se inferiores aos valores da mata nativa. Já no ano de 2004 os valores encontrados na área irrigada nos dois meses são sempre superiores aos valores encontrados na área com mata nativa. A Figura 5 mostra ainda que os valores da RAS do mês de novembro de 2004 diminuíram em relação ao mesmo período de 2003, com exceção para a camada superficial evidenciando um acúmulo de $\text{Ca}^{++} + \text{Mg}^{++}$ em relação ao Na^{++} ao longo dos dois períodos. Tal fato pode ser explicado pelo uso da calagem na correção do solo, uma vez que se trata de solos ácidos, com pH em torno de 3,8 (ANDRADE et al., 2004). Os maiores incrementos na RAS (Figura 6) ocorreram na estação seca (nov-2003 e nov-2004) evidenciando uma lavagem dos sais na estação chuvosa. Os dados mostram que os solos do DIBA não apresentam riscos de sodicidade, já que em novembro de 2004 os valores observados foram menores que 3,5 para a RAS, os quais são bem inferiores a 14,0 (limite de classificação dos solos sódicos).

Isso se deve principalmente ao tipo de solo (textura arenosa), ao pouco tempo de uso da área em estudo e ao baixo teor de sais da água empregada na irrigação (C_1S_2).

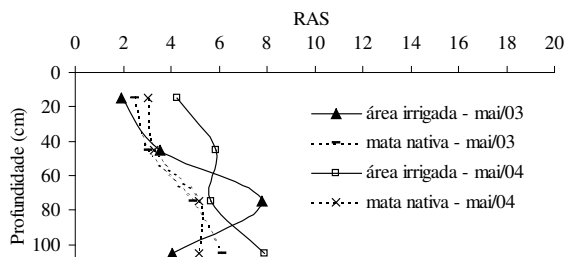


Figura 4. Variação da RAS nas áreas irrigadas e mata nativa para maio de 2003 e 2004.

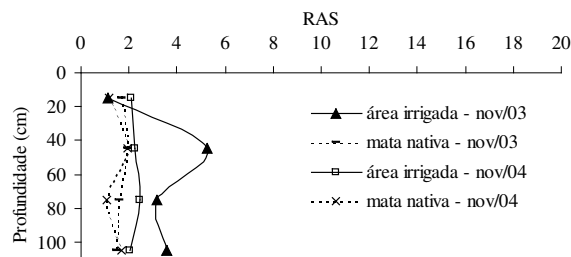


Figura 5. Variação da RAS nas áreas irrigadas e mata nativa para novembro de 2003 e 2004.

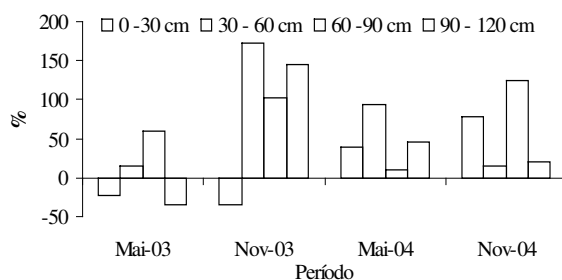


Figura 6

ção mata nativa.

CONCLUSÃO

Em ambos os perímetros, para todas as camadas estudadas houve adição de sais totais, em relação à mata nativa. Os maiores incrementos para a CEes foram registrados nas camadas mais profundas na estação seca, atingindo taxas de até 300%. Já com relação a RAS, as taxas de incrementos ficaram em torno de 150%, sugerindo um menor impacto da irrigação com relação ao risco de sodicidade nas áreas do DIBA. Apesar das elevadas taxas de incrementos, a CEes e RAS apresentaram valores bem inferiores aos limites de salinidade e sodicidade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao PRODETAB 16-03 pelo apoio financeiro.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ANDRADE, E. M.; MEIRELES; CHAVES, L. C. G.; RODRIGUES, J. O. Estudo do risco de degradação dos recursos naturais devido ao manejo de irrigação em bacias hidrográficas na região da caatinga. Relatório Parcial do PRODETAB -16/sub 03, Jan.-Dez, 2004, 18p.
- ANDRADE, E. M.; MEIRELES, A. C. M.; ARRUDA, F. E. R. Avaliação dos riscos de salinidade e sodicidade em um cambissolo sob irrigação localiza na Chapada do Apodi. In:

XXXII CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 32, Goiânia. Anais...Goiânia: SBEA, 2003.(CD-ROM).

BEN-HUR, M; LI, F. H. ;KEREN. R.; RAVINA, I.; SHALIT,G. Water and salt distribution in a field irrigated with marginal water under high water table conditions. *Soil Science American Journal*. v.65, p.65-91, 2001.

D'ALMEIDA, D. M. B. A . Risco de salinização de um cambissolo na Chapada do Apodí-CE. 2002.68 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

DNOCS, Perímetro Irrigado Araras Norte. Disponível em: <http://www.dnocs.gov.br/~dnocs/doc/canais/perímetros_irrigados/ce/baixo_acarau.html>. Acesso em: 23 mai. 2005.

EMBRAPA. Manual de métodos de análise de solos. 2ª ed., Rio de Janeiro: Centro Nacional de Pesquisa de solos, 212p. 1997.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. Produção de Informações. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 1999, 412p.

FUNCEME, Monitoramento hidroambiental-chuvas. Disponível em: <<http://www.funceme.br/DEPAM/index.htm>> Acesso em: 13 mai. 2005.

MACE, J. E. and AMRHEIN, C. Leaching and reclamation of a soil irrigated with moderate SAR waters. *Soil Science American Journal*, v.65, p.199-204, 2001.

PEREIRA, O. J.; MATIAS FILHO, J.; ANDRADE, E. M. Variação do teor de sais no solo irrigado por aspersão e ação da chuva na sua lixiviação. *Ciência Agronômica*, v.17, n.1, p.61-65, 1986.

SMEDEMA, L. K.; SHIATI, K. Irrigation and salinity: a perspective review of the salinity hazards of irrigation development in the arid zone. *Irrigation and Drainage Systems*, v.16, p.161-174, 2002.

VILLIERS, M. *ÁGUA*. 1. ed. Rio de Janeiro:Ediouro, 2002. 457p.

WICHELNS, D.; CONE, D.; STUHR, G. Evaluating the impact of irrigation and drainage policies on agricultural sustainability. *Irrigation and Drainage Systems*, v.16, p.1-14, 2002.