

# Avaliação das alterações químicas ocorridas em Neossolos Quartzarênicos após dez anos sob irrigação localizada.

**Cláudio Evangelista Santos Mendonça<sup>(1)</sup>, Gizelia Barbosa Ferreira<sup>(2)</sup>, Vanessa Carine Chaves<sup>(3)</sup>, Maria Sonia Lopes da Silva<sup>(4)</sup>, Fabiano Neri Ribeiro<sup>(5)</sup>, Gilberto Gomes Cordeiro<sup>(6)</sup>, José Ribamar Pereira<sup>(7)</sup> & Danilo Sávio Biones Barreto<sup>(8)</sup>**

**RESUMO** - A maior parte dos solos salinos e sódicos ocorre em regiões áridas e semi-áridas, onde os processos de salinização e sodificação são frequentemente acelerados por irrigação pouco eficiente e drenagem insuficiente. Alguns dos aspectos relacionados com excesso de sais e sódio trocáveis são inerentes ao solo no estado virgem. Outros, entretanto, aparecem após terem sido submetidos à irrigação. Assim, nas áreas irrigadas é comum o surgimento de salinidade provocada pela água que contém ou não concentrações elevadas de sais. Os efeitos adversos da salinidade sobre as plantas constituem um dos fatores limitantes da produção agrícola, devido, principalmente, ao aumento da pressão osmótica do solo e à toxidez resultante da concentração salina e dos íons específicos. Dentre as inúmeras dificuldades que afetam as áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, tem-se mencionado, com frequência, o da salinização. Este trabalho foi conduzido em uma área de Neossolo Quartzarênico da Fazenda Boa Esperança, em Petrolina-PE, cultivada com videira e mangueira. Avaliou-se o efeito da irrigação e da adubação, aplicadas durante dez anos, sobre algumas características químicas do solo e o aparecimento de lençol freático. O sistema de irrigação utilizado foi microaspersão. A amostragem do solo foi feita em 46 pontos da área cultivada, onde estão localizados os poços, para observação e medição do nível do lençol freático, que era feita quinzenalmente. Os maiores valores foram observados especialmente na área cultivada com uva, apenas um ponto na área de manga apresentou CE maior que 1,0 dS/m, numa área de baixada vizinha a área de uva. Os resultados analíticos mostraram que houve um aumento da CE das bases trocáveis e do fósforo “disponível” e o aparecimento do lençol freático, na área de videira.

## Introdução

A maior parte dos solos salinos e sódicos ocorre em regiões áridas e semi-áridas, onde os processos de salinização e sodificação são frequentemente acelerados por irrigação pouco eficiente e drenagem insuficiente. Os sais solúveis do solo consistem, em grande parte e em proporções variadas, de cátions sódio, cálcio e magnésio e de ânions cloreto e sulfato, e, em quantidades menores, encontram-se os ânions, bicarbonato, carbonato e nitrato. As fontes originais de onde provêm estes sais, são os minerais, expostos da crosta terrestre.

Alguns dos aspectos relacionados com excesso de sais e sódio trocáveis são inerentes ao solo no estado virgem. Outros, entretanto, aparecem após terem sido submetidos à irrigação. Assim, nas áreas irrigadas é comum o surgimento de salinidade provocada pela água que contém ou não concentrações elevadas de sais. Isso decorre não só de práticas de manejo que não visam à conservação da capacidade produtiva dos solos, mas também de sistemas de drenagem insuficientes, com qualidade inadequada de água e uso indiscriminado e excessivo de fertilizantes além de elevação do lençol freático e falta de sistematização do solo.

Os efeitos adversos da salinidade sobre as plantas constituem um dos fatores limitantes da produção agrícola, devido, principalmente, ao aumento da pressão osmótica do solo e à toxidez resultante da concentração salina e dos íons específicos. Em solos sódicos, o dano maior é sobre suas características físicas, devido à dispersão dos colóides, que causam compactação e diminuem, conseqüentemente, a aeração, o que dificulta o movimento de água e o desenvolvimento radicular, além do efeito tóxico do sódio.

A experiência brasileira em irrigação e drenagem é muito recente e a vivência de outros países com tecnologia avançada não pode ser facilmente transferida para o Brasil, país de dimensões continentais, onde as condições de solo e de clima são as mais diversas e os aspectos socioeconômicos e culturais diferem de região para região.

Dentre as inúmeras dificuldades que afetam as áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, tem-se mencionado, com

<sup>(1)</sup> Biólogo / Bolsista CNPq, Embrapa Semi-Árido, C.P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE. E-mail: [claudio@cpatsa.embrapa.br](mailto:claudio@cpatsa.embrapa.br).

<sup>(2)</sup> Estagiária da Embrapa Semi-Árido / Estudante Engenharia Agrônoma da UNEB Campus III/ DTCS; Caixa Postal 23. CEP 56302-970. Petrolina-PE

<sup>(3)</sup> Estagiária da Embrapa Semi-Árido / Estudante de Geografia da FFPP/UPE, C.P. 23, CEP 56302-970, Petrolina-PE.

<sup>(4)</sup> Pesquisadora Embrapa Solos UEP Recife, Avenida Antônio Falcão, 240, CEP 51020-231, Boa Viagem, Recife-PE.

<sup>(5)</sup> Estagiário Embrapa Semi-Árido / Estudante da UnB. Caixa Postal 23. CEP 56302-970. Petrolina-PE.

<sup>(6)</sup> Pesquisador aposentado Embrapa Semi-Árido.

<sup>(7)</sup> Pesquisador aposentado Embrapa Semi-Árido.

<sup>(8)</sup> Engenheiro Agrônomo Distrito de Irrigação Senador Nilo Coelho – Petrolina-PE.

freqüência, o da salinização. Nos meios técnicos, este problema tem chegado mesmo a gerar sérias inquietações, diante das notícias sobre a sua gravidade, das perspectivas de dificuldades que poderão acarretar, comprometendo o esforço que está sendo realizado. Desse modo, o problema deverá ser encarado com a maior seriedade possível, pela importância que se reveste, oferecendo um vasto campo de oportunidades para pesquisas. De acordo com o marco de referência disponível até o momento, as pesquisas tem sido desenvolvidas mais freqüentemente nas áreas de metodologia de caracterização do dano.

Neste contexto, os esforços da pesquisa devem ser direcionados, além dos já citados, no sentido de conhecer os sistemas de produção irrigados em uso e as especificidades do solo, do clima e da água com o objetivo de melhorar a eficiência na utilização da água disponível. Junto a isto, o aumento, tanto da produção quanto da produtividade por unidade de área, permitirá ampliar com segurança e responsabilidade a área atualmente irrigada.

A falta de manejo adequado do solo e da água, drenagem deficiente, uso indiscriminado e excessivo de fertilizantes, filtração de canais de distribuição, condições climáticas, características físicas e químicas do solo e concentração de sais da água de irrigação tem provocado salinização de áreas irrigadas (Richards [8], Lewis & Juve [3]; Longenecker & Lierly [4]). O excesso de sais e sódio trocáveis em regiões semi-áridas e áridas pode ser inerente ao solo no estado virgem mas, também, pode ocorrer em solos submetidos a irrigação (Richards [8], Lewis & Juve [3]; Longenecker & Lierly [4]). Em áreas irrigadas, o processo de salinização pode acontecer, mesmo em solos com boas características físicas e água de boa qualidade, como a do Rio São Francisco, (Harding, Pratt & Jones [2]; Pratt & Jones, [7]; Ayres & Westcot, [1]; Pereira & Siqueira, [6]) e ainda, em situações em que não haja racionalização do manejo do solo e da água ajustada para cada situação (Pereira e Cordeiro, [5]).

Dada a importância do problema e o grande interesse em gerar e/ou adaptar tecnologias que possam manter em produção os solos irrigados, manejar aqueles afetados pelo sal e recuperar os que foram abandonados, no Nordeste, tendo em vista a necessidade de maximizar a utilização racional dos recursos edáficos e hídricos desta Região Nordeste do Brasil. Levando-se em consideração a gravidade que o problema poderá vir a assumir, a Embrapa Semi-Árido, de Petrolina, tem-se preocupado bastante com o problema e vem mobilizando um amplo esforço do ponto de vista institucional, financeiro e técnico, visando o seu equacionamento.

Considerando a gravidade do problema, realizou-se este trabalho com o objetivo de avaliar os efeitos da irrigação e da adubação sobre mudanças nas características químicas do solo e no surgimento e flutuação do lençol freático após dez anos de cultivo.

**Palavras-Chave:** Drenagem, adubação, salinidade.

## Material e métodos

O trabalho foi realizado em uma área de Neossolo Quartzarênico da Fazenda Boa Esperança, Petrolina-PE, cultivada com videira e mangueira que vem sendo irrigadas há dez anos através de microaspersão. A amostragem do solo e a instalação dos poços de observação da flutuação do nível do lençol freático foram feitas em 46 pontos da área cultivada. A medição do lençol freático foi feita quinzenalmente. No período dos dez anos, foram adicionados, aproximadamente, na área cultivada com videira, 70.000 m<sup>3</sup>/ha de água, que agregou ao solo em torno de 3,50 t/ha de sais. Na área cultivada com mangueira, a quantidade de água foi de, aproximadamente, 65.000 m<sup>3</sup>/ha, que deixou no solo em torno de 3,25 t/ha de sais. Foram colocadas, ainda, 14,0 t/ha e 9,0 t/ha de fertilizantes nas áreas de videira e mangueira, respectivamente. O monitoramento das alterações químicas ocorridas no solo durante este período foi realizado sistematicamente através de coleta de amostra de solo, coletados nos 46 pontos da área cultivada (Mapa 1), e analisados pelo laboratório de solos da Embrapa Semi-Árido em Petrolina-PE.

## Resultados e Discussão

Através dos dados (Figuras 1 a 8), observa-se que os valores de todos os parâmetros analisados (pH, CE do extrato de saturação, Ca<sup>++</sup>, Mg<sup>++</sup>, Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> trocáveis e P “disponível”) nas duas áreas aumentaram em relação ao solo virgem, mas as diferenças diminuíram com a profundidade, em consequência da maior ou menor solubilidade ou mobilidade dos sais da água de irrigação e dos fertilizantes colocados no solo anualmente. O aumento do pH de 4,7 a 5,4 para 5,6 a 6,0, deve ter sido consequência da aplicação de calcário no solo, tendo como consequência uma diminuição positiva na acidez do solo. Apesar de os teores de sais da água usada na irrigação serem baixos (CE – 0,08 dS/m), da textura arenosa do solo e da condutividade hidráulica alta, ocorreu, após dez anos de manejo intensivo sob irrigação, um incremento da concentração de sais solúveis no solo. Na camada superficial (0-30 cm), a condutividade elétrica do extrato de saturação atingiu em média 1,55 dS/m e, ainda, com base nas análises, observou-se que 38% da área apresentou valores para condutividade elétrica maiores que 1,0 dS/m, variando de 1,27 a 2,10 dS/m na superfície. Os valores maiores foram observados especialmente na área cultivada com uva, apenas um ponto na área de manga apresentou CE maior que 1,0 dS/m, numa área de baixada vizinha a área de uva.

Observou-se também que numa avaliação realizada após cinco anos sob irrigação esta área apresentava valores para CE semelhantes aos observados após dez anos sob irrigação, indicando que a CE está sob controle.

Os valores de fósforo na área de uva estão elevadíssimos e em média 14 vezes maiores que na área de manga, demonstrando assim uma adubação fosfatada bem mais

elevada na área com videira deixando elevadíssimo resíduo. Para os demais elementos, houve aumento quando comparados com o solo virgem, entretanto sem maiores conseqüências prováveis, pois os valores continuaram dentro de limites aceitáveis.

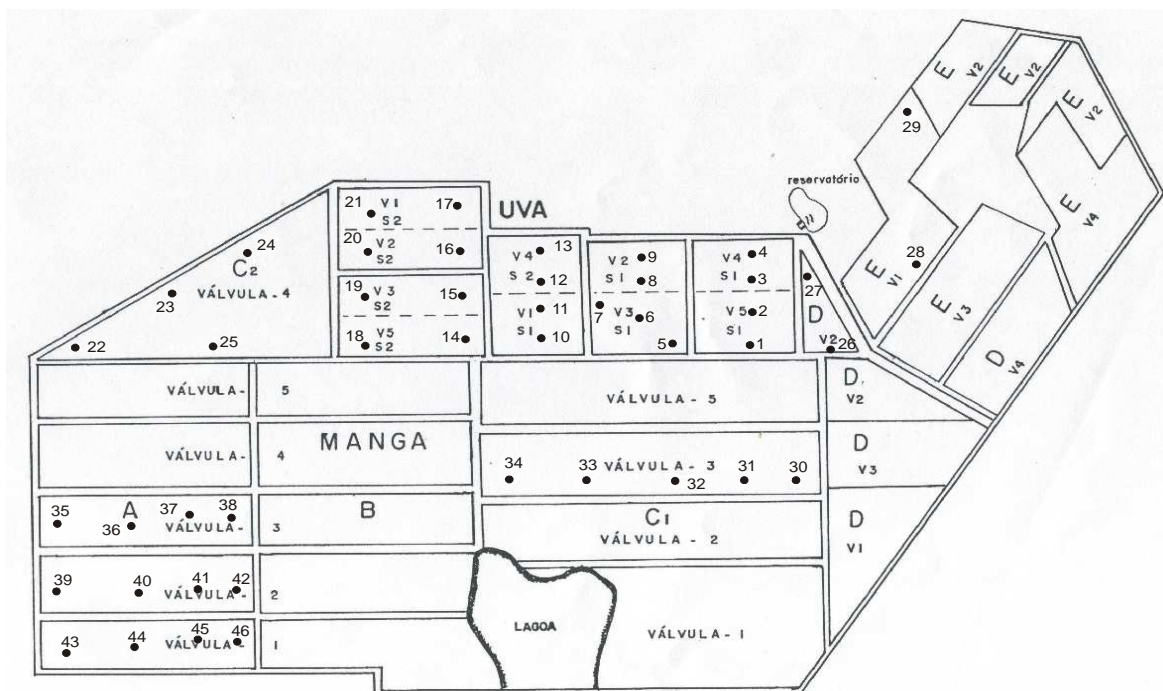
Assim sendo, para a área cultivada com videira, os parâmetros estudados apresentaram valores mais altos, em decorrência das quantidades maiores de fertilizantes usados. Com relação ao lençol freático, apesar de o solo apresentar as mesmas características, praticamente só foi detectada presença de lençol na área cultivada com videira.

### Conclusões

Os teores de todos os elementos analisados ( $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Na^+$ ,  $K^+$  trocáveis, P “disponível”) e pH aumentaram em relação ao solo virgem; houve formação de lençol freático, especialmente na área plantada com uva; somente na área plantada com uva, a condutividade elétrica apresentou valores maiores do que 1 dS/m, com exceção de apenas uma ponto mais baixo próximo da área de uva, que apresentou valores de  $CE > 1$  dS/m.

### Referências

- [1] AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB/FAO, 1991. 218 p. (FAO. Estudos Irrigação e Drenagem, 29). Traduzido por H. R. de Medeiros, F. A. V. DAMASCENO.
- [2] HARDING, R. B.; PRATT, P. F.; JONES, W. W. Changes in salinity, nitrogen and soil reaction in a differentially fertilized soil. *Soil Sci.*, 85: 117-84, 1958.
- [3] LEWIS, G. C. & JUVE, R. L. Some effects of irrigation water quality on soil characteristics. *Soil Sci.*, 81: (1) 125-37, 1956.
- [4] LONGENECKER, D. E. & LYERLY, P. J. Chemical characteristics of West Texas as affected by irrigation water quality. *Soil Sci.*, 87: 207-17, 1959.
- [5] PEREIRA, J. R.; CORDEIRO, G. G. **Efeitos da irrigação e adubação sobre algumas características químicas de um vertissolo.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 22, n. 6, p. 627-633, Jun. 1987.
- [6] PEREIRA, J. R. & SIQUEIRA, F. B. Alterações nas características químicas de um oxissolo sob irrigação. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 14 (2) 189-95, 1979.
- [7] PRATT, P. F.; JONES, W. W. Changes in phosphorus in an irrigated soil during 28 years of differential fertilization. *Soil Sci.*, 82: 295-306, 1956
- [8] RICHARDS, L. A. (ed.) Diagnostico y rehabilitacion de suelos salinos y sódicos. México: Centro Regional de Ayuda Técnica, agencia para el Desarrollo Internacional, 1962. 172 p.



Mapa 1 – Área cultivada da fazenda Boa Esperança.

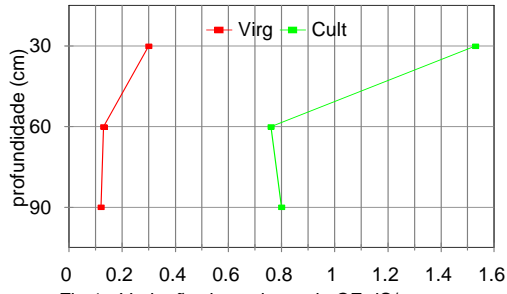


Fig.1 - Variação dos valores de CE dS/m no solo virgem e após dez anos sob irrigação localizada.

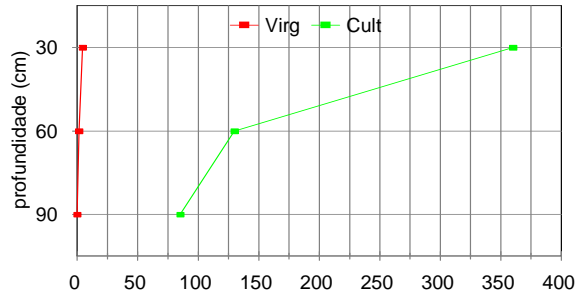


Fig.2 - Variação dos teores de Fósforo no solo virgem e após dez anos sob irrigação localizada, área de uva.

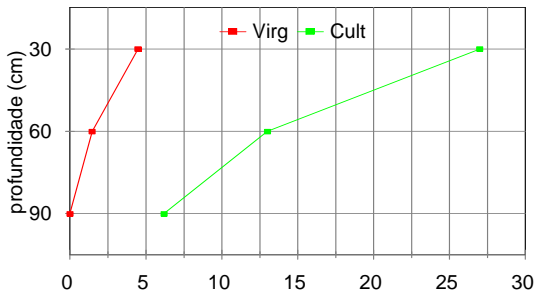


Fig.3 - Variação dos teores de Fósforo nos solos virgens e após dez anos sob irrigação localizada, área de manga.

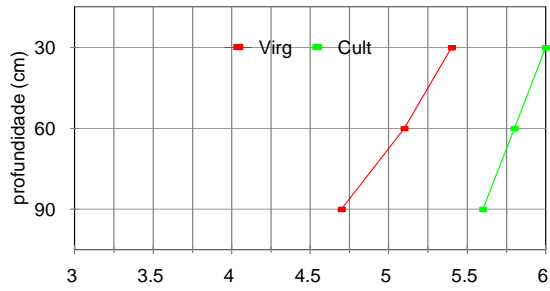


Fig.4 - Variação de pH (1:2,5) H2O nos solos virgens e após dez anos sob irrigação localizada.

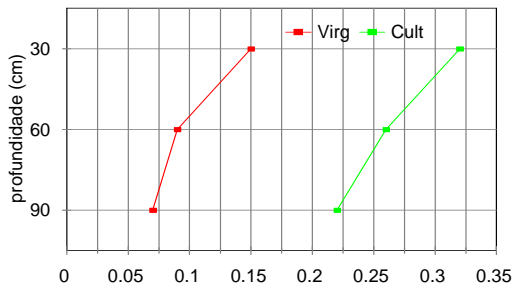


Fig.5 - Variação dos teores de Potássio no solo virgem e após dez anos sob irrigação localizada.

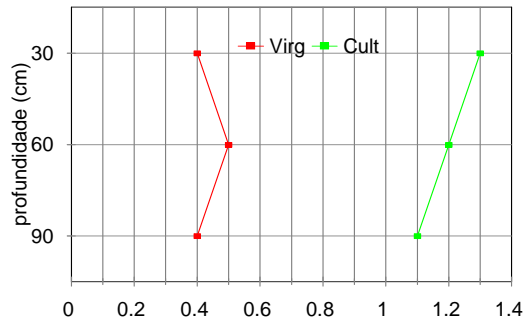


Fig.6 - Variação dos teores de Magnésio no solo virgem e após dez anos sob irrigação localizada.

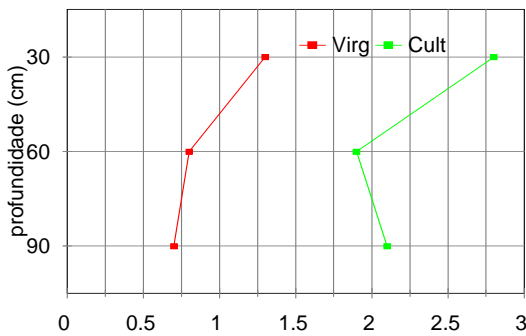


Fig.7 - Variação dos teores de Cálcio no solo virgem e após dez anos sob irrigação localizada.

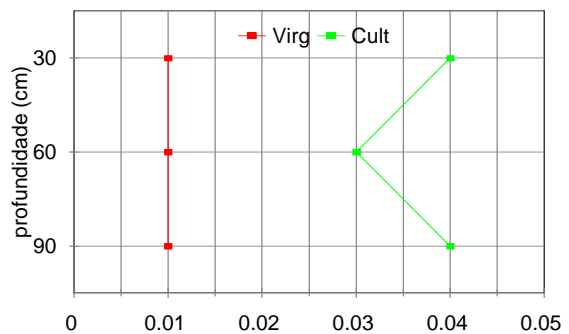


Fig.8 - Variação dos teores de Sódio no solo virgem e após dez anos sob irrigação localizada.