

# XXXII Congresso Brasileiro de Ciência do Solo

## Avaliação das alterações químicas após 12 anos sob Irrigação por Gravidade e Localizada: II. Em um ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO

CLÁUDIO EVANGELISTA SANTOS MENDONÇA<sup>(1)</sup>, MATEUS ROSAS RIBEIRO FILHO<sup>(2)</sup>, ISRAEL VENISMARE CORDEIRO GONÇALVES<sup>(1)</sup>, MARIA SONIA LOPES DA SILVA<sup>(3)</sup>, JANE KELLY SILVA ARAÚJO<sup>(4)</sup>, GIZELIA BARBOSA FERREIRA<sup>(5)</sup> & VANESSA CARINE CHAVES<sup>(6)</sup>

**RESUMO** – O processo de salinização e/ou sodificação pode ocorrer naturalmente em regiões áridas ou semi-áridas onde se observa uma evapotranspiração superior às precipitações. No entanto, problemas mais graves são verificados em áreas irrigadas nessas regiões devido, principalmente, à utilização de água com altas concentrações de sais solúveis; ao manejo inadequado da técnica de irrigação e à inexistência ou ineficiência do sistema de drenagem. Os efeitos adversos provocados pela elevada salinidade e/ou sodicidade do solo limitam ou impedem o desenvolvimento das plantas e a produtividade das culturas, gerando impactos econômicos e sociais. A elevada concentração de sais solúveis e/ou alto teor de sódio trocável estão entre os principais problemas que afetam as áreas irrigadas no Nordeste brasileiro. Com o objetivo de avaliar os efeitos da irrigação e da adubação sobre mudanças nas características químicas do solo após doze anos de cultivo este trabalho foi realizado em área de ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO localizada no município de Juazeiro – BA, cultivada com acerola e manga. Os resultados analíticos mostraram que houve um aumento do pH, da CE, das bases trocáveis e do fósforo “disponível”.

**Palavras-Chave:** acerola, manga, adubação, salinidade

### Introdução

A maior parte dos solos salinos e sódicos ocorre em regiões áridas e semi-áridas, onde os processos de salinização e sodificação são freqüentemente 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 problemas 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 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 problema maior é sobre suas características físicas, devido à dispersão dos colóides, que criam problemas de compactação e diminuem, conseqüentemente, a aeração, o que dificulta o movimento de água e 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 os inúmeros problemas que afetam as áreas irrigadas do Nordeste brasileiro, tem-se mencionado, com freqüência, o da salinização. Nos meios técnicos, este problema tem chegado mesmo a gerar sérias inquietações, diante das notícias sobre a sua gravidade e 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

<sup>(1)</sup> Mestrando do Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE. CEP: 52171-900. E-mail: [claudioesmendonca@gmail.com](mailto:claudioesmendonca@gmail.com)

<sup>(2)</sup> Professor Adjunto II da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE. CEP: 52171-900.

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

<sup>(5)</sup> Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, Recife, PE. CEP: 52171-900.

<sup>(5)</sup> Mestranda do Programa de Pós-Graduação em agroecologia e Desenvolvimento Rural – PPGADR Universidade Federal de São Carlos - UFSCar Centro de Ciências Agrárias - CCA/UFSCar. Rodovia Anhanguera, km 174 - SP-330. Araras - São Paulo - Brasil CEP 13600-970.

<sup>(6)</sup> Geógrafa, IBGE- Agência Petrolina, Rua Drº Fernando Goes, 226 - 1º Andar - Sala 104 Centro CEP - 56304-020.

referência disponível até o momento, as pesquisas têm sido desenvolvidas mais freqüentemente nas áreas de metodologia de caracterização do problema.

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. 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 à irrigação [1, 2, 3]. 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, desde que as características físicas, químicas e hidrodinâmicas do solo sejam desfavoráveis [4, 5, 6, 7] e ainda, em situações em que não haja racionalização do manejo do solo e da água ajustada para cada situação [8].

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 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 esse trabalho com o objetivo de avaliar os efeitos da irrigação e da adubação sobre mudanças nas características químicas do solo após doze anos de cultivo.

## Material e Métodos

O trabalho foi realizado em uma área de Argissolo da Fazenda Hortibom, Juazeiro-BA, cultivada com acerola e manga que vêm sendo irrigadas há doze anos, através de irrigação por sulcos e depois substituída por irrigação por microaspersão. A amostragem do solo foi feita em 13 pontos da área cultivada. No período dos doze anos, foram adicionados, aproximadamente, na área cultivada com acerola, 20.000 m<sup>3</sup>/ha de água, que agregou ao solo em torno de 1,08 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, 2,0 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 13 pontos da área cultivada sendo medidos pH, condutividade elétrica (CE) do extrato de saturação, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> trocáveis e P “disponível”, analisados pelo laboratório de solos da Embrapa Semi-Árido de acordo com EMBRAPA [9].

## Resultados e discussão

Através dos dados vistos nas Figuras 1 a 8, observa-se que os valores dos parâmetros analisados: pH, CE do extrato de saturação, Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> trocáveis e P “disponível”, nas duas áreas aumentaram em relação ao solo virgem, com exceção do pH que diminuiu um pouco, alguns valores as diferenças diminuíram com a profundidade, uma consequência da maior ou menor solubilidade ou mobilidade dos sais da água de irrigação e dos fertilizantes colocados no solo anualmente.

Observou-se também que a CE após cinco anos sob cultivo com irrigação por gravidade (Figura 2), foi maior que após dez anos sob irrigação e após cinco anos quando houve mudança do sistema para irrigação localizada, onde está havendo um controle efetivo da salinidade 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. Embora os níveis ainda permaneçam muito baixos, indicando um bom manejo da irrigação e o controle da salinidade do solo.

Os valores de fósforo na área estão baixíssimos. Para os demais elementos houve aumento quando comparados com o solo virgem, entretanto sem maiores consequências prováveis, pois os valores continuaram dentro de limites aceitáveis.

## Conclusões

Os teores de P disponível, Na<sup>+</sup> e K<sup>+</sup> trocáveis aumentaram em relação ao solo virgem para todas as profundidades. O Ca<sup>2+</sup> e o Mg<sup>2+</sup> trocáveis apresentam comportamento semelhante até a profundidade de 30 cm reduzindo após esta. Com relação ao pH observa-se que em todas as profundidades ocorreu redução de valores; observou-se formação de lençol freático.

Comparando a avaliação feita na área após cinco anos sob irrigação, observou-se que, apesar dos valores dos elementos serem maiores do que os valores do solo virgem, estes continuam dentro de limites normais, isto se deve, provavelmente a um controle mais rigoroso da irrigação e na efetividade das chuvas na lavagem dos solos.

## Referências

- [1] RICHARDS, L. A. 1954. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington DC, US Department of Agriculture, 160p. (USDA Agricultural Handbook, 60).

- [2] LEWIS, G. C. & JUVE, R. L. 1956. Some effects of irrigation water quality on soil characteristics. *Soil Science*, 81: (1) 125-137.
- [3] LONGENECKER, D. E. & LYERLY, P. J. 1959. Chemical characteristics of West Texas as affected by irrigation water quality. *Soil Science*, 87: 207-217.
- [4] HARDING, R. B.; PRATT, P. F.; JONES, W. W. 1958. Changes in salinity, nitrogen and soil reaction in a differentially fertilized soil. *Soil Science*, 85: 117-184.
- [5] PRATT, P. F.; JONES, W. W. 1956. Changes in phosphorus in an irrigated soil during 28 years of differential fertilization. *Soil Science*, 82: 295-306.
- [6] AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. 1991. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB/FAO. 218 p.
- [7] PEREIRA, J. R. & SIQUEIRA, F. B. 1979. Alterações nas características químicas de um Oxissolo sob irrigação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 14 (2) 189-195.
- [8] 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.
- [9] EMBRAPA. 1997. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 212p.

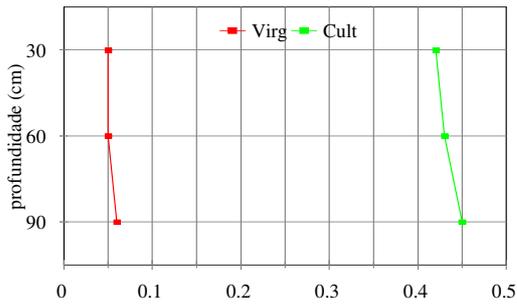


Figura 1. Variação dos valores de CE nos solos virgens e cultivados, após 12 anos de cultivo.

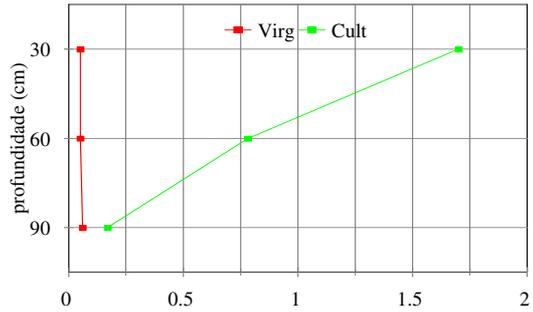


Figura 2. Variação dos valores de CE nos solos virgens e cultivados, após 5 anos de cultivo.

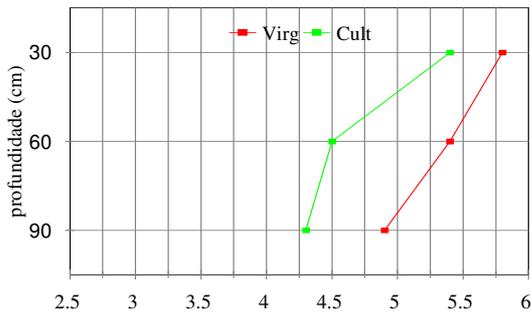


Figura 3. Variação de pH nos solos virgens e cultivados.

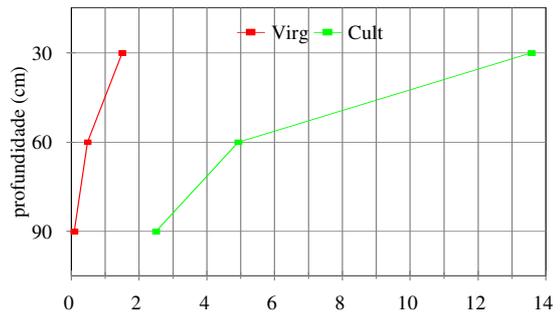


Figura 4. Variação dos teores de Fósforo nos solos virgens e cultivados.

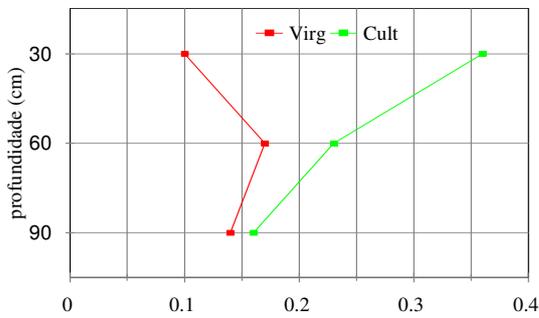


Figura 5. Variação dos teores de Potássio nos solos virgens e cultivados.

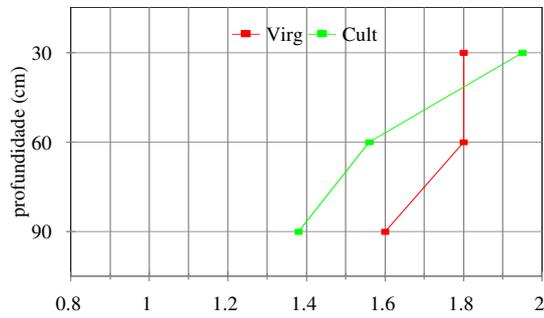


Figura 6. Variação dos teores de Cálcio nos solos virgens e cultivados.

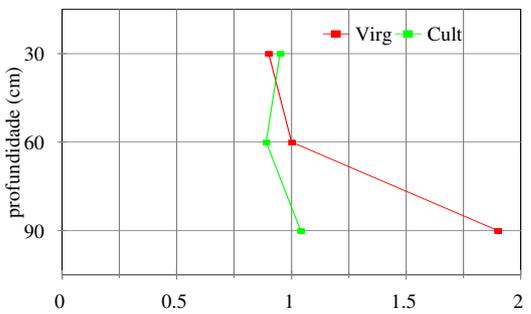


Figura 7. Variação dos teores de Magnésio nos solos virgens e cultivados.

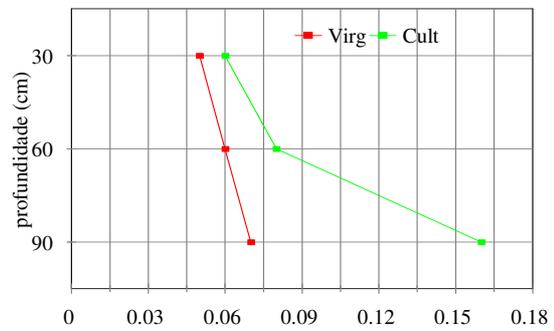


Figura 8. Variação dos teores de Sódio nos solos virgens e cultivados.