



I Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação

&
I Conferência sobre Recursos
Hídricos do Semi-Árido Brasileiro

26 a 28 de Setembro de 2007
Sobral - CE

AVALIAÇÃO DE METAIS PESADOS DO SOLO, EM DUAS PROFUNDIDADES DIFERENTES, CULTIVADO PELA CULTURA DA UVA

**LIMA, V. L. A. DE¹; F. FILHO, J. J. P.²; SANTOS, M. S.³;
SANTOS, J. S. DOS³ & BARROS, H. M. M.³**

¹Eng.^a Agrícola, Prof.^a. Doutora da UAEAG-CTRN-UFCG, Campina Grande, PB E-mail: Antuneslima@gmail.com

²Eng. Agrônomo, Mestre em Engenharia Agrícola, CCT/UFPB, Campina Grande-PB

³Mestrando em Eng. Agrícola, UAEAG-CTRN-UFCG, Campina Grande, PB, E-mail: hmmmbr@yahoo.com.br

RESUMO: Com o objetivo de avaliar os impactos ambientais em uma fazenda localizada no sub-médio do São Francisco, explorada com a cultura de uva (*Vitis vinifera*) fertirrigada, foram feitas observações nas propriedades químicas do solo em dois períodos entre 1998 e 2001, em 16 setores de irrigação, 8 setores irrigados por microaspersão e 8 por gotejamento. A partir dos dados de laboratório as características químicas do solo foram avaliadas considerando os padrões recomendados. Para a quantificação de metais pesados (cádmio, cromo e níquel) utilizaram-se a classificação adotada pela CETESB, 2005. Apesar dos aumentos nos teores médios dos metais pesados no solo, estes se encontraram nos limites permitidos de acordo com a referência utilizada.

Palavras-chave: *Vitis vinifera*, irrigação, metais pesados.

EVALUATION OF HEAVY METALS OF THE SOIL, IN TWO DIFFERENT DEPTHS, CULTIVATED BY THE CULTURE OF THE GRAPE

ABSTRACT: With the objective to evaluate the ambient impacts in a farm located in the sub-medium of the San Francisco, explored with the culture of grape (*vinifera Vitis*) fertirrigation, had been made comments in the chemical properties of the ground in two periods between 1998 and 2001, in 16 sectors of irrigation, 8 sectors irrigated for microaspersion and 8 for dripping. From the data of laboratory the chemical characteristics of the ground had been evaluated considered the recommended standards. For the metal quantification heavy (cadmium, chromium and nickel) they had used it classification adopted for CETESB, 2005. Although the increases in average texts of metals weighed in the ground, these if had in accordance with found in the allowed limits the used reference.

Key-words: *Vitis vinifera*, irrigation, metals heavy.



INTRODUÇÃO

O semi-árido brasileiro não só apresenta dificuldades, mas também potencialidades diferenciadas, além de apresentar vantagem em relação às regiões semi-áridas de outros países, em vista da pouca variabilidade de temperatura, da alta luminosidade e da baixa umidade relativa do ar. Essas vantagens, associadas à irrigação, resultam em condições com amplo potencial para o desenvolvimento da fruticultura irrigada.

A videira desponta como a cultura de alto valor comercial, representando importantes divisas para a região, sendo uma das frutas mais consumidas no mundo. A região do Sub-médio São Francisco possui clima semi-árido tropical, com área de mais de 260 mil hectares irrigáveis, possuindo ainda as seguintes características: altitude média de 365 metros, temperatura média de 26°, precipitação média anual de 450 mm, hidrologia apoiada no Rio São Francisco. É a única região do mundo que produz duas safras e meia por ano. Isso é possível com o auxílio da irrigação que tem tido um avanço considerado nas últimas décadas, tanto no que diz respeito ao aprimoramento de novos métodos de levar água ao solo e às culturas, quanto no incremento de novas áreas irrigadas. Dentre as vantagens da irrigação, está aquela que possibilita utilizar esse próprio sistema como meio condutor e distribuidor de produtos químicos, como fertilizantes, simultaneamente com a água de irrigação. A fertirrigação é a maneira mais eficiente e econômica de aplicar fertilizantes as plantas, principalmente em regiões áridas e semi-áridas (Bernardo, 2002).

Neste sentido esse trabalho teve por objetivo avaliar os teores médios de metais pesados encontrados no solo, em duas profundidades diferentes, cultivado pela cultura da uva na região do Sub-médio do Vale do São Francisco sob sistema de fertirrigação, no período entre 1998 e 2001.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período entre 1998 e 2001 na fazenda da Empresa Brasiluvas localizada no sub-médio do Vale do São Francisco, no município de Juazeiro, BA, nas seguintes coordenadas geográficas: latitude 9° 19' S e longitude 40° 12' N e altitude média de 365 m. Foram instalados 16 setores de irrigação, totalizando uma área de 35 hectares, dos quais 8 setores eram abastecidos por um sistema de irrigação por gotejamento e 8 setores por um sistema de gotejamento. A variedade estudada foi a Itália (*Vitis vinifera*) plantada no ano de 1985, explorada em duas safras anuais, em fileiras simples, com espaçamento de 3 x 3 m para o sistema de gotejamento e 2 x 4 m para o sistema de microaspersão, totalizando 1.111 plantas por hectares (gotejamento) e 1.250 plantas por hectares (microaspersão). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, considerando-se oito tratamentos, com sete repetições. Os tratamentos utilizados foram caracterizados conforme descrição a seguir:

T1 – sistema de irrigação por gotejamento, 0-20 cm de profundidade em 1998

T2 – sistema de irrigação por gotejamento, 0-20 cm de profundidade em 2001

T3 – sistema de irrigação por microaspersão, 0-20 cm de profundidade em 1998

- T4 – sistema de irrigação por microaspersão, 0-20 cm de profundidade em 2001
T5 – sistema de irrigação por gotejamento, 40-60 cm de profundidade em 1998
T6 – sistema de irrigação por gotejamento, 40-60 cm de profundidade em 2001
T7 – sistema de irrigação por microaspersão, 40-60 cm de profundidade em 1998
T8 – sistema de irrigação por microaspersão, 40-60 cm de profundidade em 2001

Para a avaliação dos impactos ambientais decorrentes do uso da fertirrigação no solo, ocorridos no período em estudo, correspondendo a sete safras de uva fertirrigada. A coleta do solo foi feita através de tradagens, distribuídas nos setores de irrigação, onde em cada setor foram considerados 10 pontos para coleta de amostras, nas profundidades de 0-20 cm e 40-60 cm, e posteriormente misturadas formando uma amostra composta para cada profundidade considerada. Estas amostras foram acondicionadas em sacos plásticos, codificadas e encaminhadas para o Instituto Agrônomo de Campinas para que fossem analisadas quimicamente através de metodologias próprias. A partir dos dados de laboratório as características químicas do solo foram avaliadas considerando os padrões recomendados. Para a quantificação de metais pesados (cádmio, cromo e níquel) utilizaram-se a classificação adotada pela CETESB, 2005.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análises estatísticas dos teores médios de metais pesados estão apresentados na Tabela 1, que aponta a média dos teores médios de cádmio, cromo e níquel nos sistemas de irrigação por gotejamento e microaspersão.

Cádmio

Na Tabela1 observam-se os teores de cádmio nos dois sistemas de irrigação na camada mais superficial, este aumento foi maior no sistema de irrigação por microaspersão, onde aconteceu um acréscimo significativo de 244,82% quando inicialmente se tinha 0,058g dm⁻³ subindo para 0,20 g dm⁻³, no sistema por gotejamento o aumento foi de 29,57% bem menor que no outro sistema. Esta diferença entre os dois sistemas de irrigação pode ser devido ao teor de cádmio ser reduzido pela presença de matéria orgânica (Brady, 1989) como o sistema de

Tabela 1 Teores de metais pesados dos setores de irrigação

Tratamentos	Metais pesados		
	Cd	Cr	Ni
g dm ⁻³			
T1	0,071bc	0,006c	0,51 b
T2	0,092b	0,105 ab	1,23 ^a
T3	0,058bcd	0,006c	0,50 b
T4	0,20a	0,128a	1,11a
		0-20cm	
T5	0,023d	0,022c	0,30b
T6	0,034cd	0,062bc	0,97 ^a
T7	0,016d	0,010c	0,24b
T8	0,045cd	0,107 ab	0,41b
		40-60 cm	



gotejamento apresenta um maior teor de matéria orgânica também na presença deste metal no solo, em menores níveis. Este aumento nos teores médios de cádmio pode ser explicado pelo fato de que em meio ácido a disponibilidade de metais pesados para as plantas é aumentada, ou seja os metais tornam-se mais solúveis (Sauerbeck, 1991); pelo uso contínuo de fertilizantes fosfatados, e corretivos de acidez do solo, fontes desse metal (Alloaw, 1990) e também pelas cinzas de combustão das máquinas agrícolas que andam pelos setores de irrigação, pulverizando, levando adubos para aplicação da fertirrigação, gradagem, etc. Estéves et al, (1998) constataram grande influência das propriedades dos solos na retenção do cádmio. No solo com maior conteúdo de matéria orgânica, textura fina, maior capacidade de troca de cátions, tem a capacidade em fixar este elemento com maior intensidade. Os teores de cádmio variaram de 0 a 0,24 g dm⁻³ em todos os tratamentos, verifica-se que em nenhum caso ultrapassou os limites permitidos.

Cromo

Verificando a Tabela 1 nota-se um aumento nos teores médios de cromo nos dois sistemas de irrigação na camada mais superficial. Inicialmente se tinha um valor médio de cromo no solo para ambos setores de irrigação de 0,006 g dm⁻³ este valor aumentou para 0,105 g dm⁻³, no sistema de irrigação por gotejamento um aumento significativo de 1650% e para 0,128 g dm⁻³, no sistema de irrigação por microaspersão, um aumento significativo de 2033%. Na camada de 40-60 cm observa-se que os níveis médios de cromo inicialmente eram maiores do que na camada mais superficial e que houve aumento com o passar do tempo aumentando nos dois setores de irrigação, onde esse aumento foi maior no sistema de microaspersão 970% contra 181% no sistema por gotejamento. Estes altos valores na camada 40-60 cm é devido à facilidade que o cromo tem em circular no solo em direção a horizontes mais profundos, isto porque, em condições favoráveis o cromo se encontra no solo como uma espécie aniônica, CrO₄⁻² (Doménech, 1995).

Níquel

Ainda de acordo com os dados da tabela 1, percebemos um aumento dos teores médios de níquel em todos os setores de irrigação, sendo este aumento significativo nas camadas superficiais, nos dois sistemas de irrigação e no setor de irrigação por gotejamento na camada mais profunda. Na camada superficial o sistema de irrigação por gotejamento inicialmente tinha 0,51 g dm⁻³ passando para 1,23 g dm⁻³ um aumento de 141% e no sistema de irrigação por microaspersão inicialmente se tinha 0,50 g dm⁻³ passando para 1,11 g.dm⁻³ aumentando 122%.

Na camada mais profunda também houve um aumento nos dois sistema de irrigação, onde no sistema de irrigação por gotejamento inicialmente se tinha 0,30 g dm⁻³ passando para 0,97 g dm⁻³ um aumento de 223% superior ao apresentado na camada superficial, enquanto que no sistema de irrigação por microaspersão o aumento foi de 0,24 g dm⁻³ para 0,41 g dm⁻³ um aumento de 70% inferior a camada superficial. Trabalhando em áreas com cultivo de uva na Espanha, Marín (2000) encontrou valores de níquel acima dos limites recomendados que é de

75 ppm, o autor atribui os valores a atividades antropogênicas, através da atividade agrícola, que utilizam quantidades de fertilizantes fosfatados e nitrogenados que contém esses metais.

CONCLUSÕES

- Apesar do aumento nos teores médios dos metais pesados, estes se encontraram nos limites permitidos de acordo com a referência utilizada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLOAW, B.J. **The origins of heavy metals in soils**. New York, John Wiley & Sons. 1990. p. 29-39.
- BERNARDO, S. **Manual de irrigação**, 6ª ed, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 2002. 657p.
- BRADY, N. C. **Natureza e propriedades dos solos**, 7ª ed, Rio de Janeiro, Freitas Bastos, 1989, 898p.
- CETESB – **Relatório de Estabelecimento de Valores Orientadores para Solos e Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo**, São Paulo, 2001. 232p.
- DOMÉNECH, X. **Química del suelo, El impacto de los contaminantes**, Departamento de Química Universidad autónoma de Barcelona, Madrid, 1995. 190p.
- ESTÉVES, J.I.; ANDRADE, L.; MARCET, P. & MONTERO, M.J. Influência da propriedades do solo na fixação e mobilidade de Zn e Cd, Dep. **Biología Vegetal y Ciencia del Suelo**, Universidad de Vigo, Edafologia, Volumen 5, 1998. p. 19-27.
- SAUERBECK, D.R. Plant, element and properties governing uptake and availability of heavy metals derived from sewage sludge. **Water, Air Soil Pollut**, 1991. p.57-58, 227-237.