

## IRRIGAÇÃO CAUSA IMPACTOS NOS RECURSOS NATURAIS

LUIZA T. L. BRITO<sup>1</sup>, ROSELI F. MELO<sup>2</sup>, MARCOS B. BRAGA<sup>3</sup>, LUCIO A. PEREIRA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Eng<sup>a</sup> Agrícola, Pesquisadora, Embrapa Semiárido. Petrolina-PE. Fone: (0xx87) 3862 1711, luizatlb@cpatsa.embrapa.br, <sup>2,3</sup>Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Pesquisadores. Embrapa Semiárido. Petrolina-PE, <sup>4</sup>Ecólogo, Pesquisador, Embrapa Semiárido. Petrolina-PE.

Trabalho apresentado no SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SALINIDADE  
12 a 15 de Outubro de 2010  
Fortaleza, CE, Brasil.

**RESUMO** – Nas regiões áridas e semiáridas a agricultura irrigada é explorada de forma intensa e, muitas vezes, com uso indiscriminado de agroquímicos que podem causar impactos negativos ao ecossistema. Com o objetivo de determinar o impacto da aplicação desses agroquímicos em dois ciclos produtivos da videira (Cv.Superior) foram usados no estudo seis lisímetros de drenagem instalados no campo experimental da Embrapa Semiárido. Foram constatados maiores valores da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEs) nos lisímetros L<sub>123</sub> e L<sub>789</sub>, atingindo 2,5 e 2,15 dS/m na camada 80-100 cm, no final do ciclo produtivo da cultura. Estes valores foram significativamente superiores aos obtidos no solo em condições naturais (CE<sub>NAT</sub> = 0,15 dS/m). Os resultados apontam para ocorrência da salinização da água de drenagem e do solo. Também foi observado efeito significativo na redução da salinidade com a lavagem do solo após as chuvas, sinalizando que esta prática pode ser utilizada para reduzir os riscos de salinização desde que na área disponha de adequado sistema de drenagem.

**PALAVRAS-CHAVE:** salinização, lisímetro, videira.

## IRRIGATION IMPACTS ON NATURAL RESOURCES

**ABSTRACT** - In arid and semiarid irrigated agriculture is farmed intensively and often with indiscriminate use of agrochemicals that can cause negative impacts on the ecosystem. The aim of this research was determine the impact into the soil of nutrient application on two production cycles of the grapevine (superior seedless). Ware used to study six drainage lysimeters installed in the experimental field of Embrapa Semiarid. It was found higher values of electrical conductivity of saturation extract of soil (ECs) in lysimeters L<sub>123</sub> and L<sub>789</sub>, reaching 2.5 and 2.15 dS/m in the 80-100 cm layer at the end of the cycle, which were significantly higher than the value obtained in the soil under natural conditions (CE<sub>NAT</sub> = 0.15 dS/m). Also was significant effect in reducing the salinity of the soil in the wash after the rains, indicating that this practice can be used to reduce the risks of salinization, since the soil is provided by appropriate drainage system.

**KEYWORDS:** salinization, lysimeter, grapevine.

## INTRODUÇÃO

A agricultura irrigada consome cerca de 70% da água derivada de rios, lagos e aquíferos, que corresponde a cerca de 2.664 km<sup>3</sup> da disponibilidade global. Os 30% restantes são destinados à indústria, ao uso doméstico e outras finalidades (FAO, 2006, citado por CHRISTOFIDIS (2008). Apesar deste consumo, a irrigação representa uma

maneira eficiente de aumentar a produção de alimentos, principalmente em regiões áridas e semiáridas.

No Brasil, estudos sinalizam que cerca de 25% da área irrigada está salinizada ou em processo de salinização, sendo que a maioria (90%) se encontra em perímetros irrigados no Semiárido (SILVA, 1997). Nos estados da Bahia (44%) e Ceará (25,5%) encontram-se as áreas salinizadas com maiores problemas (FAGERIA & GHEYI, 1997).

Segundo CHRISTOFIDIS (2008), as perdas de água nas áreas irrigadas são também problemas de relevada significância e estão relacionadas com a aplicação da água nas parcelas, no sistema de condução e distribuição e com a infraestrutura hídrica. Reduzir essas perdas contribui com a redução do processo de salinização do solo e da água. Neste sentido, a escolha do método de irrigação é essencial para possibilitar um manejo eficiente da água aplicada. Assim, esta pesquisa objetivou identificar e caracterizar os impactos no solo de lisímetros cultivados com a videira.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os estudos foram conduzidos no Campo Experimental da Embrapa Semiárido, localizado em Petrolina, PE (Latitude: 09° 09' S, Longitude: 40° 22' W; Altitude: 365 m), em um parreiral de uvas sem sementes, cultivar Superior Seedless, com cinco anos de idade, irrigado por gotejamento. No parreiral, se encontram instalados doze lisímetros de drenagem, nos quais foi realizado manejo diferenciado da água de irrigação, sendo um lisímetro sem intermitência do tempo de irrigação ( $I_1$ ) e os outros com três intermitências ( $I_3$ ).

Os tratamentos estudados foram os seguintes:  $I_1$  - sem intermitência do tempo de irrigação (testemunha) em três lisímetros (1, 2 e 3) e com três intermitências, também em três lisímetros (7, 8 e 9). Na área experimental foram instalados pluviômetros de balança acoplados a um datalogger CR 23X, cujas leituras foram realizada a cada 10 minutos e os dados coletados semanalmente.

Em dois ciclos de cultivo da videira foram realizadas coletas de água de drenagem ( $A_D$ ) no conjunto de lisímetros em função do tipo de intermitência, totalizando duas amostras por período. Foram realizadas coletas na água de irrigação ( $A_I$ ) coletada diretamente do canal para permitir comparações. No ambiente do solo as coletas e análises foram feitas em condições naturais de solo, ou seja, solos não cultivados ( $S_{NAT}$ ) e nos solos dos dois lisímetros ( $L_{123}$  e  $L_{789}$ ), considerando, também a intermitência de irrigação. As coletas foram realizadas nas profundidades de 0–20 e de 80–100 cm para caracterização da salinidade, nos períodos correspondentes a 15 e 25 dias após a poda (DAP); 40 e 55 DAP, e, finalmente, entre 70 e 85 de cada ciclo produtivo. As análises físico-químicas foram realizadas no laboratório Solos, Água e Nutrição de Plantas da Embrapa Semiárido. Foram avaliadas as seguintes variáveis: matéria orgânica (M.O), pH, condutividade elétrica (CE), potássio (K), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na), alumínio (Al), alumínio trocável (H+Al), soma de bases (S), capacidade de troca de cátions (CTC), saturação de bases (V) e densidade real e aparente.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados das análises físico-químicas da água de irrigação ( $A_I$ ) e de drenagem ( $A_D$ ) realizadas no 1º ciclo de produção da videira estão apresentados na Tabela 1, onde se observa que os maiores valores de CE da  $A_D$  foram obtidos nos

lisímetros sem intermitência do tempo de irrigação (L<sub>123</sub>), na fase de floração, correspondendo a 0,69 dS/m. Este valor foi quase cinco vezes superior ao valor da A<sub>I</sub> (CE=0,12 dS/m), porém, observou-se que o teor de sais foi decrescendo e alcançou 0,51 dS/m aos 85 DAP e 0,29 dS/m após as chuvas, que permitiu a lavagem do perfil do solo. No tratamento (I<sub>789</sub>) com três intermitências do tempo de irrigação, para o mesmo período, a condutividade elétrica da A<sub>D</sub> 1,43 dS/m, no período chuvoso, observando-se aumentos nos valores da condutividade elétrica da A<sub>D</sub> quando comparados com os resultados obtidos para água de irrigação (A<sub>I</sub>).

**Tabela 1.** Resultados das análises de água realizadas em condições naturais (A<sub>I</sub>) e de drenagem dos lisímetros L<sub>123</sub> e L<sub>789</sub>, no primeiro ciclo de produção da videira.

Local	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	pH	C.E. (dS/m)	RAS
	-----mmol/L-----										
15-25 dias após a poda											
A <sub>I</sub>	0,5	0,3	0,2	0,07	0,0	1,0	0,05	0,1	7,2	0,12	0,32
L <sub>123</sub>	3,5	0,9	0,52	1,16	0,0	1,5	3,2	1,3	6,8	0,69	0,35
L <sub>789</sub>	3,5	1,0	0,67	1,17	0,0	2,6	2,1	1,5	6,8	0,68	0,45
40-50 dias após a poda*											
70-85 dias após a poda											
L <sub>123</sub>	2,9	0,5	0,43	0,81	0,0	2,3	1,8	0,5	7,1	0,51	0,33
L <sub>789</sub>	2,1	0,5	0,52	0,93	0,0	1,4	1,85	0,7	6,7	0,45	0,46
P_chuva (07/02/07)											
L <sub>123</sub>	1,9	0,3	0,28	0,84	0,0	2,9	0,1	0,2	6,9	0,29	0,27
L <sub>789</sub>	6,8	3,9	2,1	4,1	0,0	3,7	6,23	4,3	7,5	1,43	0,91

\*Não ocorreu drenagem.

Quanto ao solo, Tabela 2, é possível observar que o teor de fósforo encontrado na camada superficial do solo (0-20 cm) foi da ordem de 286 mg/dm<sup>3</sup> aos 15-25 DAP (dias após a poda), no entanto, nas seguintes fases, que compreendem os períodos de 40-50 e 70-85 DAP, houve redução, possivelmente tenha sido proveniente da maior absorção deste nutriente pelas plantas. Quando se considera a camada de 80-100 cm, pode-se verificar, por ocasião da floração, a partir de 50 DAP que o teor de fósforo se mantém na faixa de 15 mg/dm<sup>3</sup> nos lisímetros, porém, com decréscimo gradativo até o final do ciclo fenológico. No contexto dos solos, conforme resultados obtidos no primeiro ciclo de produção da videira (Tabela 2), foi possível observar também aumentos nos valores da condutividade elétrica (CEs) do extrato de saturação do solo nos lisímetros L<sub>123</sub> e L<sub>789</sub> quando comparados com os resultados do solo da área não cultivada (CE<sub>NAT</sub>).

Quando se considerou a condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEs) nos lisímetros L<sub>123</sub> e L<sub>789</sub>, constatou-se que os maiores valores foram 2,5 e 2,15 dS/m na camada 80-100 cm, no final do ciclo da cultura (70 a 85 DAP), valores estes significativamente elevados quando comparados ao valor obtido no solo em condições naturais (S<sub>NAT</sub>: CEs = 0,15 dS/m) para a mesma profundidade. Porém, esses valores decresceram após o período chuvoso, atingindo valores de CEs da ordem de 0,32 e 0,29 dS/m, respectivamente.

No segundo período de cultivo da videira e após o período chuvoso, caracterizando a lavagem do solo, pode ser observado que a CE da água de drenagem

**Tabela 2.** Resultados das análises de solos realizadas em condições naturais (S<sub>NAT</sub>) e nos lisímetros L<sub>123</sub> e L<sub>789</sub> durante as fases de desenvolvimento do 1º. ciclo de produção da videira.

Local	Prof. (cm)	M.O. g/kg	pH H <sub>2</sub> O - 1:2,5	C.E. dS/m	P mg/dm <sup>3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----								V (%)	Densidade	
						K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	S(bases)	CTC		Real	Aparente
15-25 DAP																
S <sub>NAT</sub>	0-20	8,79	6,40	0,26	5,0	0,47	3,00	0,90	0,01	0,05	0,66	4,38	5,04	87,0	2,52	1,52
	80-100	2,48	6,30	0,15	3,0	0,11	3,60	0,90	0,07	0,05	1,15	4,68	5,83	80,0	2,54	1,42
L <sub>123</sub>	0-20	25,65	6,90	1,04	286,0	0,95	4,30	1,50	0,07	0,05	1,32	6,82	8,14	84,0	2,48	1,32
	80-100	3,31	5,30	0,34	53,0	0,55	2,90	1,00	0,03	0,10	2,14	4,48	6,62	68,0	2,56	1,37
L <sub>789</sub>	0-20	24,20	6,70	0,47	203,0	1,00	4,40	1,70	0,06	0,05	1,15	7,16	8,31	86,0	2,52	1,36
	80-100	4,55	5,90	0,45	37,0	0,57	3,30	1,10	0,05	0,05	1,65	5,02	6,67	75,0	2,56	1,37
40-50 DAP																
L <sub>123</sub>	0-20	13,24	6,30	1,13	143,0	0,73	4,60	1,90	0,17	0,05	1,15	7,40	8,55	86,0	2,50	1,36
	80-100	2,48	5,30	1,60	14,0	0,71	3,60	1,50	0,07	0,10	1,98	5,88	7,86	75,0	2,49	1,37
L <sub>789</sub>	0-20	9,72	6,30	0,65	140,0	0,74	3,40	1,20	0,04	0,05	1,65	5,38	7,03	76,0	2,50	1,41
	80-100	1,76	5,30	0,83	17,0	0,59	2,80	1,00	0,10	0,10	1,81	4,49	6,30	71,0	2,53	1,36
70-85 DAP																
L <sub>123</sub>	0-20	10,78	6,50	1,14	177,0	0,54	3,90	1,20	0,03	0,05	0,99	5,67	6,66	85,0	2,53	1,25
	80-100	2,69	5,30	2,50	9,0	0,81	3,40	1,20	0,14	0,05	1,48	5,55	7,03	79,0	2,57	1,37
L <sub>789</sub>	0-20	11,07	6,70	1,29	168,0	0,55	4,30	1,50	0,05	0,05	0,82	6,40	7,22	89,0	2,46	1,20
	80-100	3,62	6,00	2,15	25,0	0,91	3,50	1,30	0,19	0,05	1,48	5,90	7,38	80,0	2,53	1,33
Período de chuvas (07/02/07)																
L <sub>123</sub>	0-20	11,27	6,10	0,53	260,13	0,78	3,10	1,10	0,08	0,05	1,81	6,06	6,87	74,0	-	-
	80-100	5,17	5,40	0,32	21,81	0,69	2,10	1,20	0,05	0,05	2,14	4,04	6,18	65,0	-	-
L <sub>789</sub>	0-20	10,13	6,50	0,40	162,75	0,65	2,50	1,40	0,06	0,05	1,32	4,61	5,93	78,0	-	-
	80-100	4,86	4,40	0,29	12,60	0,65	1,80	0,90	0,06	0,20	2,47	3,41	5,88	58,0	-	-

aumentou de 0,38 dS/m para 0,69 dS/m nos lisímetros L<sub>789</sub>, do início da produção ao período após as chuvas (Tabela 3), que promoveu a lavagem do sais no perfil do solo.

**Tabela 3.** Resultados das análises físico-químicas de água de drenagem dos lisímetros L<sub>123</sub> e L<sub>789</sub> nas fases de desenvolvimento do segundo ciclo da videira e após o período chuvoso.

Local	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Cl <sup>-</sup>	pH	C.E (dS/m)	RAS
	-----mmol/L-----										
15-25 dias após a poda											
L <sub>123</sub>	1,9	0,4	0,35	0,70	0,0	1,60	0,82	0,80	6,7	0,36	0,33
L <sub>789</sub>	2,0	0,4	0,40	0,72	0,0	1,90	0,63	0,80	6,6	0,38	0,36
40-50 dias após a poda											
L <sub>123</sub>	2,6	0,7	0,26	0,88	0,0	2,00	1,21	2,25	7,4	0,40	0,20
L <sub>789</sub>	2,7	1,5	0,39	0,85	0,0	2,50	2,00	1,32	7,3	0,55	0,27
Depois da chuva (07/05/08)											
L <sub>123</sub>	4,1	1,7	0,75	2,2	0,0	1,1	6,0	0,9	6,5	0,94	0,44
L <sub>789</sub>	3,0	1,1	0,9	1,95	0,0	1,7	3,8	1,0	6,9	0,69	0,63

Isso pode ser indicativo de que para este tipo de solo a lavagem dos sais é uma prática que pode ser recomendada, no entanto, há necessidade de que a água utilizada nesse processo seja de boa qualidade.

No contexto do solos, os resultados estão apresentados na Tabela 4, onde se observa que os valores da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo (CEs) na camada 0-20 cm variavam de 4,97 e 4,90 dS/m no período de 40-50 DAP nos lisímetros L<sub>123</sub> e L<sub>789</sub>, respectivamente. Valores de condutividade elétrica do extrato de saturação do solo maiores que quatro (CEs > 4 dS/m), imprimem ao solo à característica de salino (RICHARDS, 1954). Os valores de CEs obtidos neste ciclo de produção foram significativamente maiores que os obtidos nos mesmos lisímetros e profundidade durante o primeiro ciclo, que corresponderam a 1,13 e 0,65 dS/m, respectivamente, sinalizando o acúmulo de sais no solo, o que pode afetar a produtividade da videira, que é classificada como moderadamente sensível à salinidade do solo, de acordo com AYERS E WESTCOT (1991).

## CONCLUSÕES

Os resultados obtidos nos dois ciclos de produção da videira, cultivar Superior Seedless, mostram tendência de aumento da condutividade elétrica do extrato de saturação do solo e da água de drenagem nos lisímetros em estudo, quando comparado com o solo não cultivado e com a água de irrigação. Também, foi observado redução nos teores de nutrientes no solo ao longo do ciclo fenológico da videira.

Diante disto, devem-se realizar avaliações periódicas do risco de contaminação ambiental em áreas irrigadas, de modo a permitir o manejo adequado dos recursos utilizados nos sistemas produtivos.

## REFERÊNCIAS

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade da água na agricultura**. Tradução H. R. Gheyi; J.F. Medeiros; F.A.V. Damaceno. Campina Grande: UFPB, 1991. 218p. (FAO: Irrigação e Drenagem; 29) Revisado 1.
- CHRISTOFIDIS, D. **Água, irrigação e segurança alimentar**. Revista Item, N<sup>o</sup>. 77, 1<sup>o</sup> Trim. Brasília. 2008, p, 16-21.

FAGERIA, N. K.; GHEYI, H. R. **Melhoramento genético das culturas e seleção de cultivares.** In: GHEYI, H. R.; QUEIROZ, J. E.; MEDEIROS, J. M. (ed.). Manejo e controle da salinidade na agricultura. Campina Grande: UFPB-SBEA, 1997. p.363-383.

RICHARDS., L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils.** Washington: US Department of Agriculture, 1954. 160 p. USDA Agricultural Handbook, 60.

SILVA, E.F. de F.E. **Avaliação da eficiência de diversos produtos na recuperação de solo salino – sódico e no desenvolvimento e produção da cultura do arroz (*Oriza sativa* L.).** 1997. 70f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – UFPB.

**Tabela 4.** Resultados das análises de solos para alguns elementos realizadas nos lisímetros L<sub>123</sub> e L<sub>789</sub> durante as fases de desenvolvimento da videira no segundo ciclo de produção, em 2007.

Local	Prof. (cm)	M.O g/kg	pH H <sub>2</sub> O-1:2,5	C.E dS/m	P mg/dm <sup>3</sup>	-----cmol <sub>c</sub> /dm <sup>3</sup> -----							CTC	V (%)	Densidade (g/cm <sup>3</sup> )	
						K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	S(bases)			Real	Aparente
15-25 DAP																
L <sub>123</sub>	0-20	38,6	6,8	3,24	409	1,08	4,9	2,7	0,25	0,05	1,24	8,88	10,1	88	-	-
	80-100	5,43	5,8	0,43	96	0,59	2,1	1,35	0,08	0,05	2,06	4,11	6,17	67	-	-
L <sub>789</sub>	0-20	18,1	6,7	1,49	304	0,75	3,8	1,55	0,11	0,05	0,74	6,17	6,91	89	-	-
	80-100	6,0	6,0	0,29	63,5	0,57	2,6	1,2	0,05	0,05	2,14	4,42	6,56	68	-	-
40-50 DAP																
L <sub>123</sub>	0-20	7,14	6,6	4,97	168	1,14	3,7	1,6	0,16	0,05	0,82	6,60	7,42	89	2,54	1,50
	80-100	6,31	5,6	1,40	51	0,81	2,1	1,2	0,10	0,05	2,31	4,21	6,52	65	2,59	1,44
L <sub>789</sub>	0-20	14,17	6,8	4,90	191	1,16	5,1	2,4	0,15	0,05	1,32	8,81	10,13	87	2,50	1,39
	80-100	2,90	5,5	0,41	5	0,78	2,1	0,9	0,10	0,05	2,14	3,88	6,02	64	2,53	1,42
70-85 DAP*																
Após lavagem do solo (06/05/08)																
L <sub>123</sub>	0-20	13,24	6,6	0,41	236	0,45	4,1	1,6	0,03	0,05	0,99	6,18	7,17	86	2,66	1,40
	80-100	5,27	4,8	0,71	26	0,59	1,8	1,0	0,06	0,3	2,64	3,45	6,09	57	2,69	1,35
L <sub>789</sub>	0-20	22,96	6,4	0,44	295	0,4	4,8	1,4	0,03	0,05	1,15	6,63	7,78	85	2,62	1,39
	80-100	6,41	6,1	0,64	57	0,6	3,7	1,5	0,07	0,05	1,65	5,87	7,52	78	2,67	1,36

\* Não houve drenagem.