

## ATRIBUTOS QUÍMICOS DO SOLO EM CULTIVO DE BETERRABA SOB DIFERENTES MANEJOS DE FERTIRRIGAÇÃO E SALINIDADE

A. O Silva<sup>1</sup>, A. V. R Almeida<sup>2</sup>, D. B. Nogueira<sup>2</sup>, A. E Klar<sup>3</sup>

**RESUMO:** Visando monitorar e simular o efeito do excesso de sais no solo em ambiente protegido foi realizado um experimento em casa de vegetação localizada no Departamento de Engenharia Rural da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, campus de Botucatu – SP no período de novembro de 2011 a janeiro de 2012. Os tratamentos foram formados da combinação de dois fatores: salinidade inicial do solo com 5 níveis de condutividade elétrica ( $S_1=1,0$ ;  $S_3=3,0$ ;  $S_6=6,0$ ;  $S_9=9,0$ ;  $S_{12}=12,0$  dS m<sup>-1</sup>) e dois manejos de fertirrigação ( $M_1$ = tradicional e  $M_2$  = com controle da concentração iônica da solução do solo) em um cultivo de beterraba (*Beta vulgaris* L). O delineamento adotado foi o de blocos casualizados completos com 4 repetições, organizados em esquema fatorial 5 x 2, totalizando 40 parcelas experimentais. Durante o ciclo de cultivo foram monitoradas a CE, K na solução do solo. Ao final do ciclo foram realizadas análise do solo para cada tratamento estudado. Foi possível com o auxílio dos extratores cápsulas porosas monitorar a concentração dos fertilizantes aplicados via fertirrigação e manter a concentração nos níveis preestabelecidos durante todo o cultivo.

**PALAVRAS-CHAVES:** solução do solo, extratores de cápsulas porosas, condutividade elétrica

## ORGANIC FERTILIZER AND POTASSIC FERTIGATION IN WINE VINE 'SYRAH' II: PHENOLIC COMPOSITION

**ABSTRACT:** Aiming to monitor and simulate the effect of excess salts in the soil in greenhouse experiment was conducted in a greenhouse located in the Department of Agricultural Engineering, Universidade Estadual Paulista, School of Agricultural Sciences, Campus of Botucatu-SP in the period November 2011 to January, 2012. The treatments were formed from the combination of two factors: initial soil salinity with 5 levels of electrical

<sup>1</sup> Doutor, Professor do Departamento de Engenharia Agrícola da UFC, Av. Mister Hull, 2977, Bloco 804 - Campus do Pici, CEP 60356-001, Fortaleza - CE: alexsandro@ufc.br

<sup>2</sup> Pós-graduando em Engenharia Agrícola, Departamento de Engenharia Agrícola, UFC, Fortaleza – CE

<sup>3</sup> Doutor, Professor emérito do Departamento de Engenharia Rural, FCA/UNESP, Botucatu-SP

conductivity ( $S_1=1.0$ ,  $S_3=3.0$ ;  $S_6= 6.0$ ;  $S_9=9.0$ ,  $S_{12}= 12.0$  dS  $m^{-1}$ ) and two fertigation management ( $M_1 =$  traditional and  $M_2 =$  control of the ionic concentration of the soil solution) in a beet crop (*Beta vulgaris* L). The study design was a randomized complete block with four replications arranged in a factorial  $5 \times 2$ , totaling 40 experimental plots. During the growing season was monitored EC and K in the soil solution. At the end of the cycle was conducted soil analysis to treatments study. Was possible with the aid of soil solution extractors monitor the concentration of fertilizer applied by fertigation and maintain concentration levels previously established throughout the cultivation

**KEYWORDS:** soil solution, extractors porous capsules, electrical conductivity

## INTRODUÇÃO

O cultivo protegido é umas das opções para uma agricultura de produção elevada além de um controle eficiente de pragas, doenças e adversidades climáticas. Porém, ao contrário do cultivo em campo, em que ações climáticas como eventos de chuvas promovem a lixiviação de sais, os solos das estufas agrícolas se comportam de maneira semelhante às regiões semiáridas, devido a proteção contra as chuvas e a evaporação frequente, havendo um acúmulo de sais devido a excessivas adubações durante vários ciclos de cultivo, salinizando assim os solos destas áreas (Medeiros et al., 2010), o que ocasiona prejuízos na produtividade das culturas comerciais que apresentam sensibilidade a salinidades elevadas (Silva et al., 2013; Medeiros et al., 2012; Eloi et al., 2011).

Dentre as técnicas para aumentar à eficiência dos fertilizantes em ambiente protegido a fertirrigação é a mais utilizada (Silva, 2014). Porém o manejo da fertirrigação normalmente é feito através da aplicação de quantidades preestabelecidas de fertilizantes, sem qualquer monitoramento do estado nutricional da planta durante o período de cultivo (Silva et al., 2015), o que têm ocasionado problemas com a salinidade do solo e sintomas de toxidez nas plantas, provocando o desestímulo da sua utilização por parte dos produtores (Silva et al., 2000). Por essa razão e por ser uma técnica que exige alterações rápidas e precisas nas quantidades de nutrientes aplicados, é importante saber o estado do solo através de monitoramentos sucessivos durante o ciclo de cultivo, de modo a promover os ajustes necessários para obtenção de maiores produtividades (Souza et al., 2012), evitando a falta ou excesso de fertilizantes no solo.

Dentre os métodos conhecidos para estimar a concentração de sais na solução do solo à condutividade elétrica é a mais prática. Todavia, a quantificação da condutividade elétrica do extrato de saturação é a mais evidenciada na literatura (Richards, 1954) e, portanto é considerada como método padrão. Porém, por ser um método de medida demorado e destrutivo, vários autores destacam os extratores de solução do solo como alternativa para a medida da condutividade elétrica (CE) da solução do solo (Souza et al., 2012; Eloi et al., 2011) por ser convenientemente fácil de ser utilizado e representar o que de fato está acontecendo na interação solo-planta onde tal método pode ser adotado para o controle da solução do solo em ambiente protegido (Silva, 2014).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi apresentar a evolução da salinidade do solo e seus demais atributos químicos submetidos a dois manejos da fertirrigação e o uso de extratores de cápsulas porosas para o monitoramento da concentração iônica da solução do solo como forma de controle da salinização em um cultivo de beterraba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em casa de vegetação localizada no Departamento de Engenharia Rural da Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, campus de Botucatu - SP no período de outubro de 2011 a janeiro de 2012. O município está localizado na Região Centro-oeste do Estado de São Paulo, a 830 m de altitude, 22°57'34", latitude Sul e 48°31'20" de longitude Oeste. O material de solo utilizado foi retirado da camada superficial de 0 a 30 cm e foi caracterizado como Latossolo Vermelho-Amarelo (Embrapa, 2013), o mesmo foi seco, destorroado e previamente peneirado em peneira de malhas de 4 mm. Foram realizadas análises granulométrica e física do solo (Tabela 1) no Departamento de Ciências do Solo da UNESP/FCA, sendo classificado como argiloso. Antes da realização do experimento foi realizada a análise da fertilidade do solo para a correção do pH do mesmo (Tabela 2) através de calagem com calcário dolomítico (PRNT=84%) elevando a saturação de bases a 80% conforme recomendações de Trani et al. (1998).

A primeira etapa do experimento foi conduzida após a acomodação do solo em vasos de 14 litros tendo em sua base uma camada de envelope de 2 cm (manta sintética + brita), onde foi realizada a salinização artificial do solo, elevando-se a umidade do solo à sua máxima capacidade de retenção, com aplicação de soluções com concentrações conhecidas, correspondendo aos valores de condutividade elétrica de (1,0; 3,0; 6,0; 9,0; 12,0 dS m<sup>-1</sup>), determinada pela curva de salinização artificial, conforme realizado por Silva et al. (2013).

A proporção de sais, bem como os tipos de sais aplicados foram baseados nas recomendações de adubação de Furlani (1998) para soluções nutritivas em hortaliças e as quantidades de sais adicionados foram estimadas conforme metodologia proposta por Richards (1954):

$$Q_s = CEes \cdot 640 \cdot V_s \quad (1)$$

Em que,

$Q_s$  é a quantidade de sais aplicados, (mg vaso<sup>-1</sup>),

$CEes$  é a condutividade elétrica requerida no extrato de saturação do solo (dS m<sup>-1</sup>),

$V_s$  é o volume de água presente no solo saturado, (L por vaso).

O cultivo da cultura da beterraba (*Beta vulgaris* L.) cultivar Early Wonder foi implantado após a salinização artificial, utilizando-se de um sistema de irrigação por gotejamento com emissores do tipo auto-compensante com vazão de 2,5 L h<sup>-1</sup>, possuindo uniformidade de distribuição de 95%, cada linha disponha de um registro para o controle do manejo da fertirrigação feita através de injetor do tipo Venturi.

Os tratamentos foram formados da combinação de dois fatores: salinidade inicial do solo com 5 níveis de condutividade elétrica ( $S_1=1,0$ ;  $S_3=3,0$ ;  $S_6=6,0$ ;  $S_9=9,0$ ;  $S_{12}=12,0$  dS m<sup>-1</sup>) e dois manejos de fertirrigação ( $M_1$ = tradicional e  $M_2$  = com controle da concentração iônica da solução do solo). O delineamento adotado foi o de blocos casualizados completos com 4 repetições e os fatores arranjados em esquema fatorial 5 x 2, totalizando 40 parcelas experimentais. Durante o cultivo os tipos de fertilizantes utilizados para o manejo da fertirrigação foram: nitrato de potássio, cloreto de potássio e fosfato monoamônico, baseando-se nas aplicações de adubação total para a cultura da beterraba, conforme Trani et al. (1998): 120 kg ha<sup>-1</sup> de N; 360 kg ha<sup>-1</sup> P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e 210 kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. A aplicação dos fertilizantes foi realizada via água de irrigação, sendo o manejo diferenciado para os tratamentos  $M_1$  e  $M_2$ , conforme metodologia contidas em Silva et al. (2013).

A condutividade elétrica e a concentração de potássio da solução do solo foram medidas um dia após o termino de cada evento de fertirrigação, através de condutivímetro de bancada e fotômetro de chama respectivamente. A solução do solo foi extraída com o auxílio de extratores com cápsulas porosas instalados a 20 cm de profundidade e contendo seringas de 20 mL que eram submetidos a um vácuo, criando uma sucção interna de aproximadamente 80 kPa. Ao final do ciclo aos 50 dias após o transplante, foram coletadas amostras de solos para análise química (Raij et al., 2001) determinando as concentrações de P (mg dm<sup>-3</sup>) e outros elementos

como K, Ca, Mg e Na ( $\text{mmol c dm}^{-3}$ ) além de determinar os níveis de M.O, SB, CTC e V no solo.

As variáveis foram submetidas à análise de variância e posteriormente a análise de regressão onde foram testados os modelos linear e polinomial de 2º grau. As equações de regressão foram escolhidas com base na significância dos coeficientes de regressão, a 1 e 5% de probabilidade, pelo teste F e com base no maior valor do coeficiente de determinação ( $R^2$ ). Para os fatores qualitativos foi realizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na Figura 1 estão apresentados os valores de condutividade elétrica (CE) da solução do solo, extraída por meio de cápsulas porosas de cerâmicas instaladas a 20 cm de profundidade, para os diferentes tipos de manejos de fertirrigação ao longo do ciclo da cultura da beterraba. Nota-se que o manejo tradicional (Figura 1A) apresentou uma queda na condutividade elétrica da solução do solo dos 7 aos 22 dias após transplântio (DAT) provavelmente devido a maior exigência nutricional da planta. Aos 29 DAT observa-se um aumento crescente da CE até o final do ciclo da cultura.

No manejo controlado (Figura 1B) observa-se que a solução do solo manteve-se constante dos 8 aos 29 DAT para os tratamentos de salinidade de S<sub>1</sub>, S<sub>3</sub>, S<sub>6</sub>, enquanto que para os maiores níveis salinos (S<sub>9</sub> e S<sub>12</sub>) houve uma oscilação com queda dos valores aos 8 DAT até 22 DAT e aumento crescente a partir de 29 DAT até o final do ciclo de cultivo. Segundo Grangeiro et al, (2007) em experimentos realizado com a cultivar Early Wonder a maior demanda de nutriente exigida pela cultura aconteceu entre 30 e 50 dias após a semeadura das plantas para a maioria dos nutrientes estudados. Tal período coincide com os apresentados no experimento podendo assim ser explicado à queda dos níveis de salinidade neste período.

As Figuras 2 (A) e (B) ilustram as concentrações de potássio na solução do solo para os diferentes níveis de salinidade do solo nos manejos tradicional e controlado da fertirrigação. Observa-se que houve um comportamento semelhante entre os níveis de CE e de K na solução do solo em determinados momentos do período de cultivo, porém o manejo por controle manteve as concentrações de K constantes em grande parte do ciclo de produção. Segundo Silva et al. (2000) a determinação de K pela solução do solo se mostra bastante eficiente para o controle da disponibilidade deste nutriente para a cultura, sendo assim uma ferramenta útil para o controle de K em todo o ciclo de cultivo.

De acordo com a análise de variância, houve diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade para o fator salinidade do solo para todas as variáveis estudadas excetuando-se apenas pH e H+AL. O fator manejo da fertirrigação influenciou de maneira significativa as variáveis respostas M.O, K, Mg e Na. Para a interação dos fatores, as variáveis CE, K, Ca e Mg foram influenciadas de maneira significativa ( $0,05 > p$ ). Observa-se que houve diferenças significativas para o teste de Tukey a 5% de probabilidade entre os manejos da fertirrigação estudados para as variáveis M.O, K, Mg e Na. O M<sub>1</sub> apresentou as maiores concentrações entre estas variáveis, excetuando-se apenas o Mg, podendo ser aceitável a hipótese de que o manejo M<sub>1</sub> proporcionou maiores quantidades de nutrientes conforme Tabela 3.

Medeiros et al. (2012) e Eloi et al. (2011) estudando o efeito do excesso de fertilizantes na cultura do tomate, não observaram diferenças nos manejos de fertirrigação estudados, possivelmente os baixos valores de condutividade elétrica destes estudos contribuíram para tais observações. Porém é evidente que a aplicação de fertilizantes (Souza et al. 2012) ou resíduos (Bonini et al., 2014) alteram os atributos químicos, podendo contribuir de maneira a causar danos ou benefícios às plantas.

A Tabela 4 apresenta os ajustes das equações de regressões estudadas para os parâmetros de análise do solo. A condutividade elétrica do solo ao final do ciclo de produção foi ajustada para ambos os manejos de fertirrigação pelo modelo linear com aumento de 1,26 (M<sub>1</sub>) e 0,98 (M<sub>2</sub>) dS m<sup>-1</sup> para cada aumento unitário da CEes. Para a variável K houve um aumento de 0,68 (M<sub>1</sub>) e 0,52 (M<sub>2</sub>) mmolc dm<sup>-3</sup> enquanto Ca apresentou valores de 1,66 (M<sub>1</sub>) mmolc dm<sup>-3</sup> para cada aumento unitário da CEes evidenciando que as maiores concentrações de fertilizantes foram aplicadas no manejo tradicional da fertirrigação. Porém a variável Mg apresentou maiores concentrações de nutrientes aplicados no M<sub>2</sub> em que o ajuste linear apresentou aumento de 0,31(M<sub>1</sub>) e 0,35 (M<sub>2</sub>) para cada aumento unitário da CEes.

Parâmetros como SB, CTC também apresentaram influência em relação a condutividade elétrica do solo, sendo o ajuste linear. Na literatura trabalhos envolvendo manejos da fertirrigação, evidenciam reduções nos parâmetros produtivos e qualitativos das culturas (Oliveira et al., 2015; Silva et al., 2013; Eloi et al., 2011) causados pelas elevadas concentrações dos fertilizantes aplicados, como observado no presente experimento, provocando danos as plantas em qualquer dos manejos estudados (Silva et al., 2015), dependendo obviamente da tolerância da cultura cultivada.

## CONCLUSÕES

Foi possível com o auxílio dos extratores de solução do solo monitorar a concentração dos fertilizantes aplicados via fertirrigação e manter a concentração nos níveis preestabelecidos durante todo o cultivo.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONINI, M. A.; SATO, L. M.; BASTOS, R. G.; SOUZA, C. F.. Alterações nos atributos químico e físico de um Latossolo Vermelho irrigado com água residuária e vinhaça. *Revista Biociências*, v. 20, n.1, p.56-63, 2014

ELOI, W.; M.; DUARTE, S.N.; SOARES, T. M.; SILVA, E. F, F.; MIRANDA J. H. Rendimento comercial do tomateiro em resposta à salinização ocasionada pela fertirrigação em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, n.1, p.471-476, 2011.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de classificação de solos. Brasília. 2013, 353p.

FURLANI, P. R. Instruções para o cultivo de hortaliças de folhas pela técnica de Hidroponia NFT. In: RAIJ, VAN B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (ed). *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*, 3ª Edição, Campinas: Instituto Agrônomo, 1998, 285p. (Boletim técnico, 100).

GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; SOUZA, B. S.; AZEVEDO, P. E.; OLIVEIRA, S. L.; MEDEIROS, M. A. Acúmulo e exportação de nutrientes em beterraba. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, n.1, 267-273, 2007.

MEDEIROS, P. R. F.; DUARTE, S.N.; UYEDA, C.A.; SILVA E. F. F.; MEDEIROS J. F. Tolerância da cultura do tomate à salinidade do solo em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.16, p.51-55, 2012.

MEDEIROS, P. R. F.; SILVA, E. F. F.; DUARTE, S. N. Salinidade em ambiente protegido. In: Gheyi, HR, Dias NS, Lacerda CF. *Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados*. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade. 2010, p.83-91.

OLIVEIRA, F. A.; DUARTE, S. N.; MEDEIROS J. F.; AROUCHA, E. M. M.; DIAS, N. S.. Quality the pepper under fertigation managements and levels of nitrogen and potassium. *Revista Ciência Agronômica*, v. 46, n. 4, p.764-773, 2015.

RAIJ, B. VAN; ANDRADE J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas Instituto Agronômico, Campinas. 2001, 285p.

RICHARDS, L. A. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington: United State Salinity Laboratory. 1954, 160p. (USDA. Agriculture Handbook, 60).

SILVA, A. O. A fertirrigação e o processo de salinização de solos em ambiente protegido. *Nativa*, v. 02, n.03, p.180-186, 2014.

SILVA, E. F. F.; ANTI, G.R.; CARMELO, Q. A. C.; DUARTE, S. N. Extratores de capsulas porosas para o monitoramento da condutividade elétrica e do teor de potássio na solução do solo. *Scientia agrícola*, v. 57, p. 785-789, 2000.

SILVA, P. F.; LIMA, C. J. G. S.; BARROS, A. C.; SILVA, E. M.; DUARTE, S. N. Sais fertilizantes e manejo da fertirrigação na produção de tomateiro cultivado em ambiente protegido. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.17 n. 11, p.1173-1180, 2013b.

SILVA, A.O.; SILVA, E. F. F.; KLAR, A. E. Manejo da fertirrigação e salinidade do solo no crescimento da cultura da beterraba. *Engenharia Agrícola*, v. 35, n.2, p. 230-241 2015.

SOUZA, T. R. S.; VILLAS BÔAS, R.L.; QUAGGIO, J. A.; SALOMÃO, L. C.; FORATTO, L. C. Dinâmica de nutrientes na solução do solo em pomar fertirrigado de citros. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 47, n. 6, p. 846-854, 2012.

TRANI, P. E.; PASSOS, F. A.; TAVARES, M.; AZEVEDO FILHO, J. A. Hortaliças. In: VAN RAIJ, B.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (eds). *Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo*. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas. 1998, 285p.



**Tabela 1.** Granulometria e parâmetros físicos e hídricos do solo.

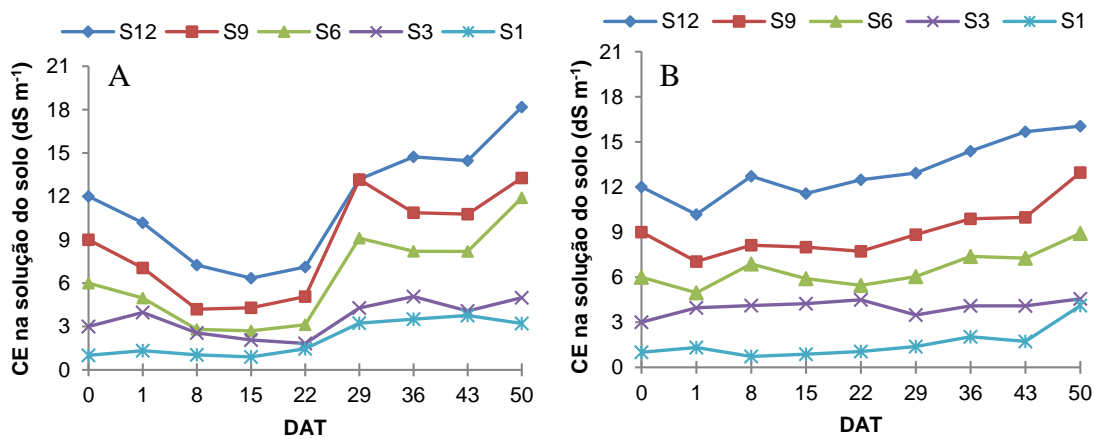
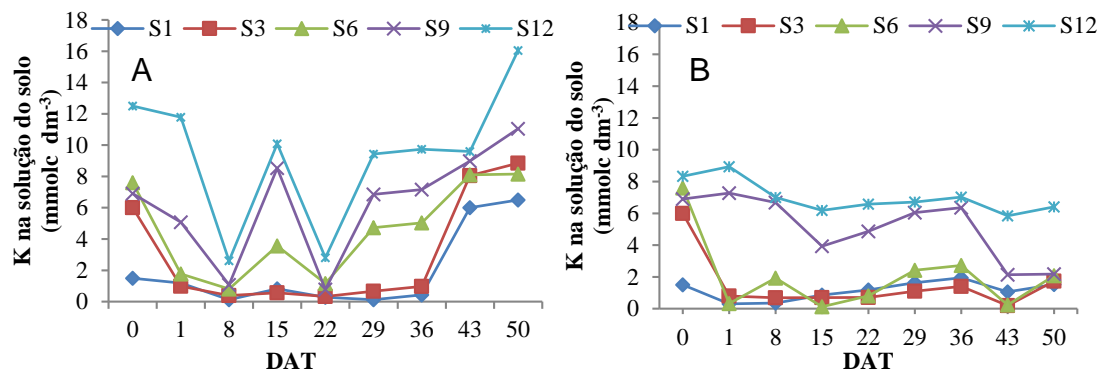
Granulometria				Parâmetros físico-hídricos			
Areia (g kg <sup>-1</sup> )	Silte (g kg <sup>-1</sup> )	Argila (g kg <sup>-1</sup> )	dg (g cm <sup>-3</sup> )	ds (g cm <sup>-3</sup> )	P (%)	Ucc (g g <sup>-1</sup> )	U <sub>PMP</sub> (g g <sup>-1</sup> )
395,5	138,1	466,4	2,77	1,28	53,9	0,27	0,17

dg- densidade de partículas, ds - densidade do solo, P- porosidade, Ucc - umidade na capacidade de container, U<sub>PMP</sub> - umidade no ponto de murcha permanente.

**Tabela 2.** Propriedades químicas determinadas antes da salinização artificial do solo.

pH	CE	M.O	P	K	Ca	Mg	H+Al	SB	CTC	V
CaCl <sub>2</sub>	dSm <sup>-1</sup>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup>						(%)
5,1	0,32	11	6	0,6	22	7	26	29	55	53

CE - Condutividade elétrica, M.O - Matéria orgânica, P - fósforo, K - potássio, Ca - Cálcio, Mg - magnésio, H+Al - acidez potencial, SB - soma de bases, CTC - complexo de troca catiônica, V - saturação por bases.

**Figura 1.** Valores da condutividade elétrica na solução do solo ao longo do ciclo da cultura para o manejo de fertirrigação tradicional (A) e controlado (B).**Figura 2.** Valores de potássio na solução do solo ao longo do ciclo da cultura para o manejo de fertirrigação tradicional (A) e controlado (B).

**Tabela 3.** Teste de média dos parâmetros químicos do solo após o ciclo de produção, em função dos diferentes níveis de salinidade e manejo da fertirrigação

Manejo	pH	CE <sub>es</sub>	M.O	P	H+AL	K	Ca	Mg	SB	CTC	V	Na
	CaCl <sub>2</sub>	dS m <sup>-1</sup>	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>	-----mmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----							
M <sub>1</sub>	5,1a <sup>1</sup>	10,1 a	24,7a	517,7a	38,0a	19a	60a	7,8a	87a	125a	68a	0,7a
M <sub>2</sub>	5,1a	8,9 a	22,5b	446,5a	37,5a	15b	64a	10,2b	89a	126a	70a	0,6b
D.M.S	0,1	1,5	1,9	94,1	1,8	2,6	7,1	1,6	10	10,3	2,8	0,08

<sup>1</sup> Letras iguais na mesma coluna não apresentam diferença estatística para o teste de Tukey a 5%. DMS - diferença mínima significativa. CE<sub>es</sub> – Condutividade elétrica no extrato de saturação. M<sub>1</sub> –Manejo tradicional da fertirrigação, M<sub>2</sub> – Manejo controlado da fertirrigação.

**Tabela 4.** Equações de regressão para análise do solo em função da condutividade elétrica do solo nos diferentes manejos da fertirrigação.

Variáveis	Equações de regressões ajustadas	R <sup>2</sup>
CE	$\hat{y}(M_1) = 2,178 + 1,2685^{**}x$	0,78
	$\hat{y}(M_2) = 2,800 + 0,9836^{**}x$	0,85
K	$\hat{y}(M_1) = 14,999 + 0,681^{**}x$	0,55
	$\hat{y}(M_2) = 11,981 + 0,526^{*}x$	0,91
Ca	$\hat{y}(M_1) = 49,905 + 1,665^{*}x$	0,65
	$\hat{y}(M_2) = \text{Ns}$	-
Mg	$\hat{y}(M_1) = 5,905 + 0,311^{*}x$	0,61
	$\hat{y}(M_2) = 8,009 + 0,35^{*}x$	0,55
SB	$\hat{y}(M_1) = 70,601 + 2,677^{**}x$	0,62
	$\hat{y}(M_2) = 75,945 + 2,137^{*}x$	0,82
CTC	$\hat{y}(M_1) = 108,18 + 2,744^{**}x$	0,62
	$\hat{y}(M_2) = 113,84 + 2,078^{**}x$	0,80
Na	$\hat{y}(M_1) = 0,541 + 0,023^{**}x$	0,44
	$\hat{y}(M_2) = \text{Ns}$	-

\*\* e \* -significativo a 1 e 5% de probabilidade pelo teste t. Ns – não significativo, M<sub>1</sub> –Manejo tradicional da fertirrigação, M<sub>2</sub> – Manejo controlado da fertirrigação.