

## CRESCIMENTO DO ARROZ EM FUNÇÃO DA SALINIDADE DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO E DA SOLUÇÃO DOS SOLOS EM TORNO DA LAGUNA DOS PATOS

Rodrigo Schoenfeld, Elio Marcolin, Silvio Aymone Genro Junior, Vera Regina Mussoi Macedo, Ibanor Anghinoni. IRGA – Estação Experimental do Arroz, Caixa Postal 29, CEP 94930-030, Cachoeirinha-RS. E-mail: irgafito@via-rs.net

A produtividade do arroz é afetada pela salinidade, tanto do solo como da água de irrigação. Este problema tem ocorrido frequentemente nas planícies costeiras e na região sul do Estado, como consequência da salinização das águas da Laguna dos Patos. A condutividade elétrica (CE) tem sido utilizada para avaliar o grau de salinidade. O limite máximo adotado no RS e SC (SOSBAI, 2005) para a utilização da água de irrigação (CEi) é de  $2,0 \text{ dS m}^{-1}$ . Sabe-se que, se medida na zona das raízes, a condutividade elétrica efetiva (CEe) pode variar consideravelmente. O valor de equilíbrio entre a CEi e a CEe depende da fração de água lixiviada, que, por sua vez, depende da textura do solo. Em trabalhos australianos, o valor na zona das raízes considerado crítico para o arroz irrigado corresponde a uma CEe de  $3,0 \text{ dS m}^{-1}$ , este valor pode corresponder a diferentes CEi, pois obedece a relação  $CEe = CEi/2,2FL$  (QNRME 2004). Na comparação de solos com diferentes texturas e tipos de argila ( $CTC_{pH\ 7,0}$  de  $9,0$  a  $36 \text{ cmol}_c \text{ dm}^{-3}$ ) do Estado, Schoenfeld et al. (2007) verificaram valores de condutividade elétrica sempre mais baixos na solução do solo (CEs) em relação aos da água de irrigação. Essas relações (CEs/CEi) foram mais baixas no início da irrigação nos solos com CTC mais elevada, mas as mesmas (CEs e CEi) tenderam a se tornar similares no tempo. No entanto, nesse trabalho não havia a planta no sistema e os efeitos da evapotranspiração não foram contemplados. Diante disto, foi conduzido o presente trabalho com o objetivo de verificar as relações entre a condutividade elétrica da lâmina de água (CEi) e da solução dos solos junto às raízes (CEe), oriundos da região de ocorrência do problema de salinidade no RS e verificar o crescimento das plantas de arroz em diferentes níveis de salinidade da água de irrigação.

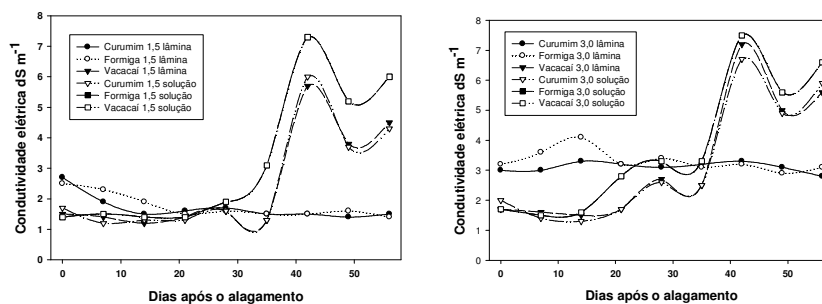
O experimento foi conduzido no verão 2005/06 em casa de vegetação com controle de temperatura da Estação Experimental do Arroz (EEA) do IRGA, em Cachoeirinha-RS. Foram utilizados três solos: Curumim, da Planície Costeira Externa, Vacacaí, da Planície Costeira Interna, e Formiga, da região Sul, todos provenientes de áreas de ocorrência do problema de salinidade, cujas características são apresentadas na Tabela 1. Os solos foram coletados, secos ao ar e passados em peneira de 5 mm. Um volume de oito litros de cada solo, foi acondicionado em baldes de 10 L. Após, em função da análise prévia do solo, foi realizada adubação de base ( $0,22 \text{ g}$  de N,  $1,32 \text{ g}$  de  $P_2O_5$ ,  $0,88 \text{ g}$  de  $K_2O$  e  $0,17 \text{ g}$  de S por vaso, aplicados na forma de uréia, sulfato de amônio, superfosfato triplo e cloreto de potássio. Nesta ocasião, foram instalados, nos baldes, coletores de solução do solo na camada 5-10 cm de solo. Sementes pré-germinadas, em número de 20, da cultivar IRGA 417, foram semeadas a uma profundidade de 2 cm em solo saturado. Uma adubação de cobertura ( $1,1 \text{ g}$  de N e  $0,66 \text{ g}$  de  $K_2O$ ) foi efetuada em V4 (4 folhas totalmente expandidas), seguida da aplicação dos tratamentos, que consistiram em quatro níveis de salinidade: testemunha, 1,5, 3,0 e  $6,0 \text{ dS m}^{-1}$  mantidos na lâmina d'água pela adição de soluções salinas de cloreto de sódio, com exceção da testemunha, que recebeu somente água limpa ( $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ ), de modo a formar uma lâmina de 10 cm na superfície do solo no balde.. Cada tratamento foi repetido três vezes, o que resultou em 36 unidades experimentais (3 solos, 4 níveis de salinidade e 3 repetições), distribuídas em blocos casualizados. Depois do estabelecimento das plantas, foram efetuadas avaliações do estande e, em seguida, procedeu-se o desbaste para 10 plantas por balde. O experimento foi conduzido por 56 dias após o início da irrigação. Durante esse período foi efetuada coleta da água sobrenadante dos vasos e da solução do solo uma vez por semana. Foram feitas determinações de condutividade elétrica na lâmina de água e na solução dos solos e da matéria seca da parte aérea após a colheita das plantas.

**Tabela 1. Características dos solos utilizados.**

Unidade	Região	Classe	Argila	Mat. org.	CTC <sub>pH 7,0</sub>
Curumim	Planície Costeira Externa	Neossolo Quartzarênco	13	1,1	5
Vacacaí	Planície Costeira Interna	Planossolo Hidromórfico	12	2,3	8
Formiga	Sul	Chernossolo Argilúvico	15	2,4	14

A condutividade elétrica efetiva foi, em todos os solos e níveis de salinidade, incluindo o tratamento testemunha, menor do que a condutividade elétrica da lâmina de água a partir da aplicação dos tratamentos até um determinado tempo e, depois dessas condutividades se inverteram (Figura 1 e Tabela 2). O tempo para chegar ao equilíbrio entre essas condutividades foi similar entre os solos, porém menor no tratamento testemunha, entre 21-28 dias, e foi aumentando com o nível de salinidade, chegando a 38 a 40 dias, no maior nível (6,0 dS m<sup>-1</sup>). Nesse período inicial, embora a relação CEi/CEe tenha aumentado com o nível de salinidade, a relação ainda se manteve menor do que 1,0, provavelmente porque o fluxo de transpiração era ainda pequeno em função do estágio inicial de desenvolvimento do arroz. No entanto, com o crescimento das plantas, a demanda transpiratória aumentou, o que implicou em aumento do fluxo salino para a zona das raízes, atingindo valores muito elevados de CEe (entre 7,0 e 8,0 dS m<sup>-1</sup>), aos 42 dias de alagamento, em qualquer das concentrações salinas adicionadas CEi (Figura 1 e Tabela 2). Esses níveis diminuíram na avaliação efetuada aos 49 dias, uma vez que, a partir da avaliação anterior, houve reposição com água livre de sal para recompor a lâmina de água nos vasos. A reposição das soluções originais, aos 49 dias levou a um rápido aumento da CEe, com efeito drástico na redução crescimento das plantas de arroz, que passaram a apresentar evidentes sintomas de toxidez salina, especialmente nos dois níveis mais elevados de CEi, o que determinou o encerramento do experimento aos 56 dias do início do alagamento dos solos.

**Figura 1. Condutividade elétrica da lâmina de água e da solução do solo no período experimental.**

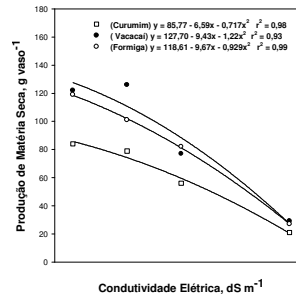


A relação CEe/CEi para o tratamento de 3,0 dS m<sup>-1</sup> (Tabela 2), que era menor do que a unidade (1,0), aos 14 dias do alagamento, passou a ser de 1,98, no planossolo (Vacacaí), a 2,34, no neossolo (Curumim), com CEe entre 6,8 e 7,5 dS m<sup>-1</sup>, valores muito mais altos do que o valor (3,0 dS m<sup>-1</sup>), considerado como crítico para a cultura do arroz. Valores de CEe elevados e similares aos citados também foram obtidos, nessa avaliação, no tratamento de CEi de 1,5 dS m<sup>-1</sup> (Figura 1). Embora valores de CEe considerados tóxicos (> 3,0 dS m<sup>-1</sup>) nos tratamentos de CEi de 1,5 e 3, dS m<sup>-1</sup> fossem detectados a partir dos 32 dias do alagamento, isso foi suficiente para diminuir drasticamente o crescimento das plantas de arroz. Essa redução foi maior no tratamento de CEi de 6,0 dS m<sup>-1</sup>, cujos valores eram mais elevados anteriormente, especialmente no neossolo.

**Tabela 2: Condutividade elétrica da lâmina (CEi) e solução do solo (CEe) no tratamento de 3,0 dS m<sup>-1</sup>**

Solo	Tratamento	14 dias			42 dias		
		CEi	CEe	CEe/CEi	CEi	CEe	CEe/CEi
		-----dS m <sup>-1</sup> -----			---- dS m <sup>-1</sup> ----		
<b>Curumim</b>	3,0	3,2	2,8	0,87	3,2	7,5	2,34
<b>Vacacaí</b>	3,0	3,4	1,7	0,50	3,6	7,1	1,98
<b>Formiga</b>	3,0	3,2	1,7	0,53	3,3	6,8	2,06

As plantas de arroz tiveram uma redução quadrática de crescimento em todos os solos (Figura 2). Essa redução no crescimento do arroz foi similar entre os solos, sendo menor do que 10% no tratamento de CEi de 1,5 dS m<sup>-1</sup>, ao redor de 30% em 3,0 dS m<sup>-1</sup> e ao redor de 80% em 6,0 dS m<sup>-1</sup>.



**Figura 2: Produção de massa seca de plantas de arroz aos 56 dias de crescimento em diferentes níveis de salinidade.**

Tendo em vista que o aumento da condutividade elétrica na zona das raízes parece ser determinada pela intensidade do fluxo transpiratório das plantas de arroz, podendo chegar a valores considerados tóxicos em períodos relativamente curtos, há necessidade de desenvolver pesquisas para verificar o efeito da salinidade em diferentes períodos do ciclo da cultura, utilizando-se algum nível mais baixo do que 1,5 dS cm<sup>-1</sup> de condutividade elétrica da lâmina. É recomendável também avaliar parâmetros de crescimento das plantas e componentes do rendimento para entender os mecanismos envolvidos e dimensionar o efeito da salinidade na produção de grãos dessa cultura.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

QUEENSLAND NATURAL RESOURCES, MINES AND ENERGY (QNRNE) – **Irrigation water quality: Salinity & soil structure stability**, 2004a. 4p.

SCHOENFELD, R.; MARCOLIN, E. GENRO JR. S.A. et al., Relação entre a salinidade da água de irrigação com a salinidade na solução de solos com diferentes texturas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ARROZ IRRIGADO, 5. Pelotas: Anais...Pelotas: EMBRAPA, p.

SOCIEDADE SUL-BRASILEIRA DE ARROZ IRRIGADO – SOSBAI. **Recomendações técnicas da pesquisa para o sul do Brasil**. Santa Maria: SOSBAI, 2005. 159 p.