

## APLICAÇÃO DE SILÍCIO VIA SOLO PARA DIMINUIÇÃO DO ESTRESSE SALINO

IGOR DIAS LEITZKE<sup>1</sup>; ANDRÉ PICH BRUNES<sup>2</sup>; LETÍCIA WINKE DIAS<sup>2</sup>;  
SILVANA SPANIOL FIN<sup>1</sup>, ANTONIO CARLOS SOUZA ALBUQUERQUE  
BARROS<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – igorleitzke@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – acbarros@ufpel.edu.br

### 1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o segundo maior produtor de soja, apresentando na safra de 2012/13 aproximadamente 81,5 milhões de toneladas produzidas e uma área semeada de cerca de 25 milhões de hectares (CONAB, 2014). No Rio Grande do Sul estima-se cerca de 10% de crescimento da área cultivada na safra de 2013/14 em relação à safra anterior (CONAB, 2014).

A salinidade presente nas áreas de várzea, aonde a cultura vem sendo introduzida, é ocasionada principalmente pelo acúmulo de sal resultante da água da irrigação, podendo tornar-se um fator agravante a produtividade, ou até mesmo limitar seu cultivo em determinadas áreas. A quantidade elevada de sais afeta o crescimento e a produtividade da cultura pelo aumento da pressão osmótica da solução do solo, acúmulo de íons em excesso no tecido vegetal, que podem ser tóxicos ou causar deficiência de outros nutrientes, ou ainda, pela alteração da condição nutricional da planta, quanto à exigência e habilidade de absorção de nutrientes (BERNSTEIN, 1961; FAGERIA, 1985; FAGERIA et al., 1981; GRATTAN et al., 2002; MAAS e HOFFMAN, 1977).

Em determinadas condições de solo e cultivo, existem elementos como o silício (Si), que são considerados benéficos para diversas culturas. Em plantas de soja, além de proporcionar aumento da rigidez estrutural dos tecidos e diminuir a fitotoxidez de ferro, alumínio, manganês e sódio, aumenta a rigidez das células, o que acarreta na diminuição da incidência de insetos e patógenos (EPSTEIN, 1994; MARSCHNER, 1995). Em condições de excesso de sal a integridade da parede celular é garantida, uma vez que este nutriente presente na planta estimula o sistema antioxidante. O emprego do Si na redução da toxidez causada pelo excesso de NaCl foi proposto por Ahmad (1992), que conseguiu resultados positivos na produção de matéria seca em trigo (*Triticum aestivum*) tratado com esse elemento e submetido à salinidade.

Neste contexto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da adubação silicatada no rendimento de plantas de soja submetidas a estresse salino.

### 2. METODOLOGIA

O experimento foi desenvolvido em laboratório didático de análise de sementes e casa de vegetação (FAEM/UFPEL) no período agrícola 2013/14 utilizando-se sementes da cultivar V-MAX RR.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial AxB ( Fator A: Concentrações de NaCl (0 mM, 6 mM, e 12 mM) e Fator B: Doses Silício aplicados via solo ( 0, 500, 1000, 1500 e 2000 kg ha<sup>-1</sup>), com quatro

repetições. Após a semeadura as unidades experimentais foram irrigadas diariamente com as concentrações de cloreto de sódio (NaCl). A fonte de silício utilizada foi a cinza da casca de arroz carbonizada

As unidades experimentais consistiram de vasos de 10 litros semeados com 20 sementes, e após 10 dias desbastados para que permanecessem 3 plantas até o final do cultivo. Os vasos foram preenchidos com solo peneirado, coletado do horizonte A1 de um PLANOSSOLO HÁPLICO Eutrófico solódico (STRECK, 2008), pertencente à unidade de mapeamento Pelotas. A adubação foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo e recomendações da Comissão de Química e Fertilidade do Solo - RS/SC (2004). Juntamente a calagem incorporou-se as respectivas doses de Si.

Após o final do cultivo avaliou-se os seguintes componentes de rendimento por planta: Vagens com uma, duas e três sementes, determinados através de contagem manual. Massa de sementes por planta (MSP), obtido pela pesagem das sementes colhidas, sendo a umidade corrigida para 13%. Número de sementes por planta (NSP), determinado por contagem manual das sementes colhidas.

Os dados obtidos foram analisados quanto à normalidade e homocedasticidade e, posteriormente submetidos, à análise de variância onde o fator qualitativo foi analisado por comparações de média pelo teste de Duncan e o quantitativo por regressão polinomial, todos a 5% de probabilidade. Para a análise estatística foi utilizado o sistema de análise estatística winstat versão 1.0 (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2003).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na ausência de sal houve maior produção de vagens com uma, duas e três sementes, independente da dose de silício aplicada (Tabela 1). A adubação com Si nas doses de 1000 e 1500 kg ha<sup>-1</sup> proporcionaram atenuação do estresse salino resultando em um número de vagens com uma semente semelhante aos tratamentos sem estresse salino (tabela 1).

**Tabela 1.** Número de vagens por planta com uma, duas e três sementes de soja, submetidas a adubação silicatada e estresse salino.

Dose de silício (kg ha <sup>-1</sup> ) \ mM NaCl	Vagens com 1 semente			Vagens com duas sementes			Vagens com 3 sementes		
	0	6	12	0	6	12	0	6	12
0	13 a*	7 b	7 b	40 a	20 b	12 c	16	7	8
500	15 a	12 b	6 c	37 a	24 b	28 b	16	10	14
1000	11 a	10 a	6 b	39 a	23 b	24 b	21	12	13
1500	11 a	13 a	8 b	40 a	22 b	22 b	17	11	12
2000	14 a	6 c	10 b	41 a	22 b	17 c	16	13	9
Média	13	10	8	30	22	21	17 a	10 b	11 b
C.V. (%)		15,46			9,92			19,81	

\*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Da mesma forma, a massa de sementes produzida por planta foi superior nos tratamento sem estresse salino, havendo pouca diferença na produção nos tratamentos submetidos a 6 e 12 mM de NaCl aplicados via irrigação (Tabela 2). Resultado semelhante foi obtido para o número de sementes por planta, onde os tratamentos sem estresse salino apresentaram maior número de sementes

produzidas em comparação com os tratamentos submetidos às concentrações de 6 e 12 mM de NaCl, os quais praticamente não diferiram entre si.

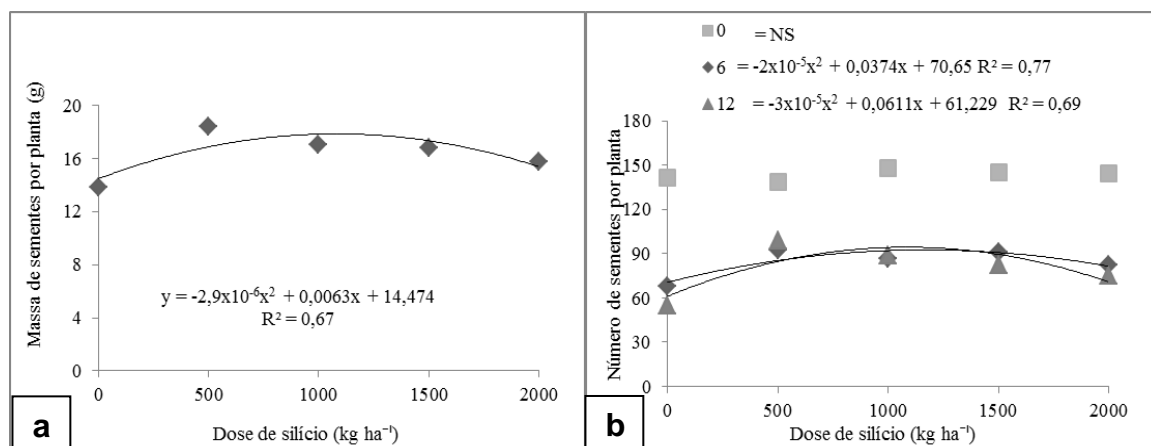
**Tabela 2.** Massa de sementes por planta e número de sementes por planta de soja, submetidas a adubação silicatada e estresse salino.

Dose de silício (kg ha <sup>-1</sup> ) \ mM NaCl	Massa de sementes planta <sup>-1</sup>			Número de sementes planta <sup>-1</sup>		
	0	6	12	0	6	12
0	22,5 a*	10,8 b	8,2 c	141 a	68 b	55 b
500	22,1 a	14,7 c	18,5 b	139 a	93 b	99 b
1000	23,3 a	13,8 b	14,1 b	148 a	87 b	89 b
1500	22,8 a	14,5 b	13,1 b	145 a	91 b	83 b
2000	23,0 a	13,9 b	10,4 c	145 a	82 b	75 c
Média	22,7	13,5	12,9	144	84	80
C.V. (%)	11,24			9,59		

\*Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p \leq 0,05$ ).

Observou-se que a aplicação de Si proporcionou comportamento quadrático positivo na massa de sementes produzidas, tendo seu ponto de máxima eficiência na dose de 1086 kg ha<sup>-1</sup>, independente da concentração salina testada (Figura 1a). Esta dose de Si resultou em um incremento de 3,42 gramas de sementes por planta.

A aplicação de Si praticamente não alterou o número de sementes por planta nos tratamentos sem estresse salino, entretanto, quando submetidas às concentrações de 6 e 12 mM de NaCl a adubação silicatada proporcionou comportamento quadrático positivo com pontos de máxima nas concentrações de 935 e 1018 kg de silício por hectare, respectivamente. Nestas concentrações houve incremento de 17 e 31 sementes por planta, respectivamente.



**Figura 1.** Massa de sementes por planta (a) e número de sementes por planta (b) de soja submetidas à adubação silicatada e estresse salino.

#### 4. CONCLUSÕES

A adubação silicatada com cinza de casca de arroz carbonizada em doses próximas de 1000 kg por hectare proporciona atenuação do efeito negativo do estresse salino na massa e número de sementes produzidas.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNSTEIN, L. Tolerance of plants to salinity. **Proceedings of American Society of Civil Engineering**, Baltimore, v. 87, p. 1-12, 1961.
- CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos 2013/14**.
- FAGERIA, N. K.; BARBOSA FILHO, M P.; GHEYI, H. R. Avaliação de cultivares de arroz para tolerância à salinidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 16, n. 5, p. 677-681, 1981.
- FAGERIA, N. K. Salt tolerance of rice cultivars. **Plant and Soil**, The Hague, v. 88, p. 237-243, 1985.
- GRATTAN, S. R.; ZENG, L.; SHANNON, M. C.; ROBERTS, S. R. Rice is more sensitive to salinity than previously thought. **California Agriculture**, Berkeley, v. 56, p. 189-195, 2002.
- MASS, E.V.; HOFFMAN, G.J. Crop salt tolerance – current assessment. **Journal of Irrigation and Drainagem Division**, New York, v. 103, p. 115-134, 1977.
- MACHADO, A. A. & CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de Análise Estatística para Windows - WINSTAT**. Pelotas: Núcleo de Informação Aplicada - Universidade Federal de Pelotas. 2003.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2 ed. San Diego. Academic Press., 1995. 889p.
- STRECK, E.V., KÄMPF, N., DALMOLIN, R.S.D., KLAMT, E., NASCIMENTO, P.C., SCHNEIDER, P., GIASSON, E. PINTO, L.F.S. **Solos do Rio Grande do Sul**. 2.ed. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 2008. 222 pp.