

## PRODUÇÃO DE SEMENTES DE CENTEIO SUBMETIDO À ADUBAÇÃO SILICATADA

RODRIGO RODRIGUES HERNANDEZ<sup>1</sup>; ROBERTO CAETANO DE OLIVEIRA<sup>2</sup>;  
RICARDO PEREIRA DA CUNHA<sup>3</sup>; JUCILAYNE FERNANDES VIEIRA<sup>4</sup>; LILIAN  
VANUSSA MADRUGA DE TUNES<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Aluno de graduação do curso de agronomia - UFPel – [rodrigorodrigueshernandez@gmail.com](mailto:rodrigorodrigueshernandez@gmail.com)

<sup>2</sup>Mestrando no PPGC&T de sementes - UFPel – [robertooliveira90@hotmail.com](mailto:robertooliveira90@hotmail.com)

<sup>3</sup>Doutorando no PPGC&T de sementes – UFPel – [rpcunha@yahoo.com.br](mailto:rpcunha@yahoo.com.br)

<sup>4</sup>Pós doutoranda no PPGC&T de sementes – UFPel – [layne.vieira@hotmail.com](mailto:layne.vieira@hotmail.com)

<sup>5</sup>Professora adjunta no PPGC&T de sementes – UFPel – [lilianmtunes@yahoo.com.br](mailto:lilianmtunes@yahoo.com.br)

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente na agricultura com a busca de maior eficiência no uso da terra, tem-se buscado o aumento na produtividade não só das culturas de verão como a soja, o milho e o arroz, mas também nos cultivos em sucessão destas, que além de trazer benefícios fitossanitários e incremento de palhada para os cultivos de verão, também geram renda ao produtor, seja pela produção de sementes bem como grãos para a alimentação humana e animal, ou pela produção de forragem. Desta forma o centeio apresenta-se como uma opção de cultivo de inverno no Brasil. Em relação aos outros cereais de estação fria, destaca-se pela rusticidade e capacidade de adaptação em condições de ambiente menos favoráveis. Pode ser usado tanto para alimentação humana quanto animal (grãos), além de apresentar potencial como planta forrageira e para cobertura de solo. Os cereais de inverno também podem ser utilizados como espécies de duplo propósito, ou seja, para produção de forragem precoce e de sementes (FONTANELI et al., 2009). Em regiões frias e elevadas, ou com invernos frios e secos, o centeio se caracteriza pela maior produção de massa verde e pela precocidade da mesma, porém é muito sensível a temperaturas elevadas durante a floração e formação de grãos. O centeio é pouco exigente em disponibilidade hídrica durante o desenvolvimento e altamente sensível ao excesso de chuva.

A adubação silicatada é uma importante tecnologia a ser incorporada nos sistemas de adubação, pois além de ser uma estratégia de manejo capaz de aumentar a produtividade das culturas, é capaz de induzir a resistência das plantas contra fatores bióticos e abióticos, sendo assim capaz de reduzir a utilização de agrotóxicos (MENDONÇA et al., 2013).

Estudos realizados com o uso de silício evidenciam a sua importância na ativação de genes que promovem a produção de enzimas relacionadas com os mecanismos e defesa da planta. Além disso, vários trabalhos demonstram incrementos significativos da taxa fotossintética, melhoria da arquitetura foliar e de outros processos no metabolismo vegetal, tendo como resultado final aumento e maior qualidade na produção. O silício, portanto, tem alto potencial para ser utilizado extensivamente na agricultura (LIMA FILHO et al., 1999).

Mesmo com diversos resultados positivos encontrados com a adição de silício na adubação de plantas, não existe um consenso sobre a essencialidade deste elemento, no entanto, o nutriente já é utilizado na adubação de algumas espécies vegetais, como na cultura do arroz (GUTIERREZ et al., 2011). Desta forma, o trabalho teve o objetivo de avaliar os efeitos da adubação silicatada sobre a produtividade de sementes de plantas de centeio submetidas a diferentes fontes e doses de adubação silicatada.

## 2. METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no laboratório didático de análise de sementes do departamento de fitotecnia, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPel), sendo o cultivar de centeio (*Secale cereale* L.) utilizado, o BRS Serrano.

As plantas de centeio foram cultivadas em vasos com capacidade de 8 dm<sup>3</sup> de solo, onde foram semeadas dez sementes por vaso, sendo realizado o desbaste após a emergência e permanecendo as cinco plantas emergidas mais precocemente por vaso, sendo estas mantidas até os 60 dias após a emergência, onde após este período mantiveram apenas três plantas por vaso que foram conduzidas até a colheita de sementes. Os vasos foram preenchidos com solo peneirado coletado do horizonte A1 classificado como Planossolo Hidromórfico Solódico, pertencente à unidade de mapeamento Pelotas (Embrapa, 2009). A adubação foi realizada de acordo com os resultados da análise de solo e recomendação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo – RS/SC (CQFS-RS/SC, 2004), para a máxima produtividade da cultura. Utilizaram-se nitrogênio, fósforo, potássio e calcário do tipo *filler*, com aplicação sete dias antes da semeadura. Após a semeadura os vasos foram irrigados diariamente mantendo-se o solo próximo à capacidade de campo.

Os tratamentos consistiram em combinações de duas fontes a base de silício, em esquema fatorial 2 x 5 (Fator A: Cinza de casca de arroz (CCA) e caulim, Fator B: níveis de silício, de zero, 1000, 2000, 3000 e 4000 Kg.ha<sup>-1</sup>), totalizando dez tratamentos, com quatro repetições. As fontes, cinza de casca de arroz e caulim, apresentam 90% e 77,9% de silício, respectivamente. A aplicação de silício foi realizada juntamente com a adubação de base. A aplicação de nitrogênio na forma de uréia foi realizada quando as plantas se encontravam com três a quatro folhas completamente expandidas, tendo sido feita conforme recomendação da CQFS-RS/SC (2014).

A colheita foi realizada quando as sementes se encontravam em torno de 15% de umidade. Foram coletadas cinco espigas por vaso, e colocadas em sacos de papel devidamente identificados, para a determinação do número de sementes por espiga. As demais foram coletadas para determinação da produtividade e colocadas em sacos de papel devidamente identificados, após foram levadas à estufa com circulação forçada de ar à temperatura de 35°C até atingirem 11% de umidade.

Em laboratório todas as amostras foram trilhadas, posteriormente as amostras com cinco espigas tiveram suas sementes contadas para determinar o número de sementes por espiga. Todas as amostras foram pesadas em balança de precisão para definir a produtividade de sementes por planta. Foi avaliado o peso de mil sementes segundo Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

A análise estatística foi realizada com auxílio do programa Winstat 1.0, "Sistema de Análise Estatística para Windows – WinStat" Versão 1.0 (MACHADO E CONCEIÇÃO, 2003), tendo sido feito regressão quando as dosagens e comparação de médias para os produtos pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variável produtividade de sementes por planta, em nível de 5% de probabilidade, não foi afetada pela adubação silicatada, assim seus resultados não foram apresentados no trabalho.

Houve interação significativa entre doses e fontes, para as variáveis número de sementes por espiga e peso de mil sementes Tabela 1, sendo que para a variável número de sementes por espiga a fonte CCA foi superior ao caulim nas dosagens de 3000 e 4000Kg. ha<sup>-1</sup>, este resultado corrobora com o encontrado por Mendonça et al., (2012), onde estudando o rendimento de sementes de trigo submetido a adubação silicatada com caulim e CAA, verificou uma maior produtividade das plantas adubadas com CCA em relação ao caulim.

Para a variável peso de mil sementes Tabela 1, na dosagem de 1000Kg.ha<sup>-1</sup> as plantas adubadas com a fonte CCA foram superiores estatisticamente as adubadas com caulim, já na dosagem de 2000Kg.ha<sup>-1</sup> ocorreu o contrário. Já nas demais dosagens ambas as fontes foram iguais estatisticamente.

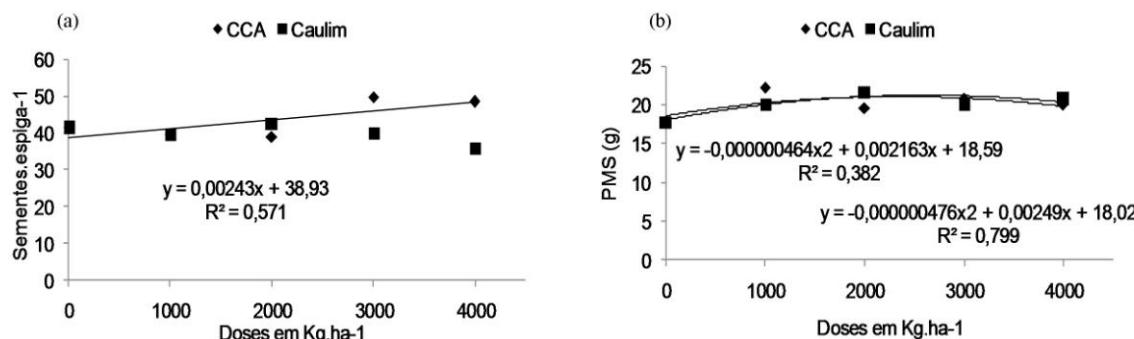
**Tabela 1**- Número de sementes por espiga e peso de mil sementes (PMS) de centeio, de plantas submetidas a diferentes doses e fontes de adubação silicatada via solo. UFPel/Capão do Leão (2014)

Doses (Kg. Ha <sup>-1</sup> )	Fonte de Sílico			
	CCA*	Caulim	CCA	Caulim
			Sementes por espiga	
0	41,45 a	41,45 a	17,85 a	17,85 a
1000	39,85 a	39,75 a	22,24 a	20,15 b
2000	39,15 a	42,75 a	19,65 b	21,76 a
3000	50 a	40,2 b	20,83 a	20,19 a
4000	48,55 a	36,15 b	20,08 a	20,74 a
Média	43,80	40,06	20,13	20,14
CV(%)	11,15		6,53	

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem estatisticamente entre si em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

\*Cinza de casca de arroz

Para a variável número de sementes por espiga, quando analisamos a regressão quanto as doses, pode-se notar que a fonte CCA tem um acréscimo linear quando se aumentam as doses de silício, demonstrando o efeito benéfico da aplicação de silício via solo. O mesmo não ocorre quando se utiliza a fonte caulim, sendo que para esta variável não houve um modelo significativo (Figura 1a).



**Figura 1**-Número de sementes por espiga e peso de mil sementes de centeio, oriundas de plantas submetidas a diferentes doses e fontes de adubação silicatada via solo. UFPel/Capão do Leão (2014)

Para a variável peso de mil sementes, conforme a Figura 1b, ambas as fontes apresentaram a mesma tendência quadrática, tendo seus pontos de máximo de 2330 e 2615 para as fontes CCA e caulim respectivamente, resultados contrários aos encontrados por Tavares et al., (2014), que estudando a qualidade de sementes de trigo oriundas de plantas submetidas a adubação com caulim e CCA, verificaram que o peso de mil sementes decresceu de forma linear quando se aumentou as doses de silício para ambas as fontes.

#### 4. CONCLUSÕES

A adubação silicatada via solo não influencia o rendimento de sementes de centeio por planta, afeta positivamente o número de sementes por espiga quando se utiliza a fonte cinza de casca de arroz, bem como o peso de mil sementes até as doses de 2330 e 2615 para as fontes cinza de casca de arroz e Caulim respectivamente.

#### 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 10.ed. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/Núcleo Regional Sul, 2004. 400 p.
- EMBRAPA. **Centro Nacional de Pesquisa de Solos**. Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, p.412, 2009.
- FONTANELI, R. S.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. Rendimento e valor nutritivo de cereais de inverno de duplo propósito: forragem verde e silagem ou grãos. **Revista Brasileira de Zootecnia** , v.38, n.11, p.2116-2120, 2009.
- GUTIERREZ, R. S.; INOCÊNCIO, M. F.; NOVELINO, J. O. Extração de silício em solos fertilizados com fosfato e silicato. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 41, n. 1, p. 1-7, 2011.
- LIMA-FILHO, O. F.; LIMA, M. T. G.; TSAI, S. M. Supressão de patógenos em solos induzida por agentes abióticos: o caso do silício. **Encarte Técnico, Informações Agronômicas**, n. 87, 1999.
- MACHADO, A. de A.; CONCEIÇÃO, A.R. **Winstat**: sistema de análise estatística para Windows. Versão 2.0. Pelotas: UFPel/NIA. 2003.
- MENDONÇA, A.O.; RUFINO, C.A.; FONSECA, D.A.R.; LEMES, E.S.; TUNES, L.M.; MEGHELLO, G.E. Avaliação isoenzimática, germinação e produtividade de sementes de trigo em resposta à adubação silicatada. **In:15º Encontro de Pós-Graduação UFPel**, Pelotas. Anais, UFPel. P.8-12, 2012.
- MENDONÇA, A.O.; TAVARES, L.C.; BRUNES, A.P.; MONZÓN, L.R.; VILLELA, F.A. Acúmulo de silício e compostos fenólicos na parte aérea de plantas de trigo após a adubação silicatada. **Biosciense journal**, Uberlândia, v. 29, n. 5, p. 1154-1162, Sept./Oct. 2013.
- TAVARES, L. C.; FONSECA, D. A. R.; RUFINO, C. A.; OLIVEIRA, S.; BRUNES, A. P.; VILLELA, F. A. Adubação silicatada em trigo: rendimento e qualidade de sementes. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v. 113, n. 1, p. 94-99, 2014.