

# QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE ARROZ TRATADAS COM DIFERENTES FONTES DE SILÍCIO

Patricia Migliorini<sup>1</sup>; Anna dos Santos Suñe<sup>1</sup>; Ewerton Gewehr<sup>1</sup>; Otávio de Oliveira Corrêa<sup>1</sup>; Gustavo Rodrigues<sup>2</sup>; Guilherme Acosta<sup>2</sup>; Murilo Bortolotti<sup>2</sup>; Lilian Madruga de Tunes<sup>3</sup>

Palavras-chave: fungos, germinação, *Oryza sativa* L. recobrimento, Si, vigor.

## INTRODUÇÃO

O uso de sementes de boa qualidade é determinante para o sucesso da sementeira, aliado ao fornecimento adequado de nutrientes que estão diretamente relacionados à produtividade e lucratividade das lavouras. A prática de tratar as sementes está bem difundida e estabelecida, porém, o uso de novas tecnologias, especialmente o recobrimento de sementes utilizando micronutrientes como o silício (Si), pode ser uma alternativa atraente e economicamente viável. O uso do Si tem sido amplamente relatado como um dos elementos minerais que confere inúmeros benefícios para as sementes refletindo nas plantas, principalmente em monocotiledôneas.

Em relação aos parâmetros de qualidade, os atributos fisiológicos e sanitários são de suma importância para o desenvolvimento e estabelecimento das culturas. Assim, a adoção de práticas de manejo que visem à melhoria destes fatores pode garantir o desempenho das sementes no campo. Em trabalhos conduzidos com arroz, pesquisadores observaram em plântulas que o Si reduziu a transmissão de *Bipolares oryza* a partir de sementes infectadas, além de uma melhor emergência e maior massa seca (DALLAGNOL et al. 2013). De acordo com TUNES et al. (2014), avaliando diferentes fontes e doses de Si via tratamento de sementes em arroz, observaram que doses crescentes incrementaram o vigor das sementes e das plântulas avaliadas, através da emergência em campo e maior comprimento radicular, além de, obter um melhor controle de fungos de solo nas sementes.

Poucas informações estão disponíveis na literatura em relação aos efeitos do Si sobre os atributos da qualidade, como o fisiológico e o sanitário das sementes por meio do tratamento via sementes, o qual pode ser potencialmente benéfico para o crescimento e desenvolvimento das plântulas. Diante disto, o trabalho tem como objetivo avaliar a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de arroz tratadas com diferentes fontes de silício.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório Didático de Análise de Sementes, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas campus Capão do Leão – Estado do Rio Grande do Sul - Brasil.

Foram utilizadas sementes de arroz cv. Puitá Inta CL, as quais foram tratadas com: T1: polímero mais água (testemunha); T2: óxido de Si (casca de arroz carbonizada, concentração de Si 35,52%); T3: óxido de Si (terra diatomácea, concentração de Si 24,52%); T4: silicato de alumínio (caulin, concentração de Si 32,71%); T5: silicato de cálcio puro (sigma aldrich<sup>®</sup>, concentração de Si 40,66%) e T6: silicato de cálcio comercial (agrosilício<sup>®</sup>, concentração de Si 10,28%), todos na dose equivalente de Si de 135 g 100kg<sup>-1</sup> de sementes mais polímero e água, totalizando um volume de calda de 1 L 100 kg<sup>-1</sup> de sementes.

<sup>1</sup>Eng. Agrônoma, Doutoranda em Ciência e Tecnologia de Sementes - Universidade Federal de Pelotas/Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, caixa postal 354 – CEP 96001 970, Pelotas – RS. pati.migliorini@gmail.com.

<sup>2</sup> Estudantes de Agronomia - UFPel/FAEM.

<sup>3</sup> Professora adjunta, PPG Ciência e Tecnologia de Sementes – UFPel/FAEM.

Após o tratamento de sementes, as sementes ficaram expostas a temperatura ambiente por um período de 24 horas para que as mesmas secassem e assim submetidas aos testes de qualidade, tais como:

**Germinação:** foi realizado com oito repetições de 50 sementes por tratamento, semeados em rolo de papel germitest, umedecidas com água destilada, na proporção de 2 vezes o seu peso. Os rolos foram colocados em germinador a uma temperatura de  $25 \pm 2$  °C. A avaliação foi realizada aos 14 dias após a semeadura e os resultados foram expressos em porcentagens de plântulas normais (BRASIL, 2009).

**Primeira contagem:** foi realizada conjuntamente com o teste de germinação, computando-se as porcentagens médias de plântulas normais, sete dias após a instalação do teste. Os resultados foram expressos em porcentagem.

**Emergência em areia aos 7, 14 e 21 dias:** oito repetições de 25 sementes foram semeadas em caixas plásticas contendo areia esterilizada e conduzida em câmara de crescimento com temperatura de  $20 \pm 2$  °C e fotoperíodo de 12 h. As avaliações foram realizadas aos 7, 14 e 21 dias após a semeadura, determinando-se as porcentagens de plântulas emergidas.

**Comprimento total, parte aérea e de raiz:** foi avaliado aos 21 dias após a montagem do teste de emergência, sendo realizado em dez plântulas escolhidas aleatoriamente. Determinaram-se o comprimento total, parte aérea e de raiz das plântulas com régua regulada em centímetro (cm).

**Massa seca de plântulas:** foi determinado nas dez plântulas do teste de comprimento, sendo que estas foram dispostas para secar em estufa regulada a 60 °C, até atingirem peso constante em 72 horas. Após, as amostras foram pesadas e os resultados expressos em g.plântula<sup>-1</sup>.

**Qualidade sanitária:** foi realizada pelo método de papel filtro "Blotter test" com congelamento (BRASIL, 2009). Utilizaram-se 200 sementes por tratamento, distribuídas em oito gerbox de 25 sementes cada. As sementes foram incubadas a  $20 \pm 2$ °C com fotoperíodo de 12 h, por sete dias. As análises foram realizadas com lupa e microscópio óptico, sendo as estruturas morfológicas dos fungos identificadas em nível de gênero com auxílio da bibliografia de BARNETT; HUNTER (1972), determinando-se a porcentagem de sementes contaminadas por fungos.

O delineamento foi inteiramente casualizado, com oito repetições. As médias foram submetidas à análise de variância e quando significativas foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ), com auxílio do programa estatístico SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No resultado da análise de variância das variáveis germinações (G), primeira contagem do teste de germinação (PC), emergência aos 7, 14 e 21 dias (E7, E14 e E21) e comprimento de parte aérea (CTP) não apresentaram diferenças significativas quando relacionadas com as diferentes fontes de Si (Tabela1). Dados esses que estão de acordo com os encontrados por TUNES et al. (2014) em G, PC e CPA, ao trabalharem com essa mesma cultura em duas fontes de Si e diferentes doses.

Tabela 1. Análise de variância para os caracteres de germinação (G), primeira contagem do teste de germinação (PC), emergência aos 7, 14 e 21 dias (E7, E14 e E21) e comprimento de parte aérea (CPA) de arroz submetidas ao tratamento de sementes com diferentes fontes de Si. Pelotas, 2015

| Fontes de Variação | GL | Quadrados médios       |                        |                        |                         |                         |                        |
|--------------------|----|------------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
|                    |    | G                      | PC                     | E7                     | E14                     | E21                     | CPA                    |
|                    |    | -----(%)-              |                        |                        |                         |                         |                        |
| Tratamento         | 5  | 96.30000 <sup>ns</sup> | 67.90000 <sup>ns</sup> | 27.53333 <sup>ns</sup> | 132.33333 <sup>ns</sup> | 119.00000 <sup>ns</sup> | 3.504564 <sup>ns</sup> |
| Resíduo            | 35 | 46.877778              | 87.36667               | 85.438095              | 161.8952                | 148.4095                | 1.537468               |
| CV (%)             | -  | 6.98                   | 16.49                  | 35.37                  | 17.37                   | 15.43                   | 20.87                  |

\*Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. <sup>ns</sup>: não significativo

Na Tabela 2 observa-se que os tratamentos T2, T3, T5 e T6 influenciaram de forma positiva a expressão do vigor, incrementando no comprimento total em 18, 19, 12 e 40% e no comprimento da raiz em 23, 29, 13 e 54%, respectivamente, em relação à testemunha. Para a massa seca de plântulas os tratamentos T2, T3 e T6 influenciaram no aumento de 36, 10 e 18%, respectivamente, quando comparado ao tratamento T1 (sem a presença de silício). Na pesquisa de VIEIRA et al. (2011), não observaram efeito positivo na qualidade das sementes quando essas foram produzidas com diferentes doses de silício, entretanto, TUNES et al. (2014) e DALLAGNOL et al. (2013) observaram que o silício promove a manutenção do vigor das plântulas de arroz.

Tabela 2. Valores médios de comprimento total (CT), comprimento de raiz (CR) e massa seca de plântulas de arroz procedentes de sementes recobertas com Si. Pelotas, 2015.

| Tratamento | CT (cm)  | CR (cm) | MS (g)   |
|------------|----------|---------|----------|
| T1         | 9.27 b*  | 3.90 b  | 0.009 ab |
| T2         | 11.37 ab | 5.09 ab | 0.014 a  |
| T3         | 11.48 ab | 5.49 ab | 0.010 ab |
| T4         | 8.63 b   | 3.53 b  | 0.007 b  |
| T5         | 10.47 ab | 4.51 ab | 0.008 ab |
| T6         | 15.35 a  | 8.40 a  | 0.011 ab |
| CV (%)     | 32.75    | 51.62   | 43.7     |

\*Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os fungos detectados na análise sanitária das sementes de arroz foram *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp., *Cladosporium* spp., *Fusarium* spp., *Alternaria* spp., *Epicocum* spp. e *Curvularia* spp. (Tabela 3). Observou-se que não houve diferença significativa entre os tratamentos para os fungos de armazenamento *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. e o de campo *Fusarium* spp. A alta incidência dos fungos de armazenamento pode ser favorecida pelas condições inadequadas do ambiente em que as sementes estão armazenadas. Poderá também, reduzir a viabilidade e a germinação, além de acelerar o processo de deterioração das sementes e auxiliar na produção de toxinas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012).

Tabela 3. Incidência de *Penicillium* spp. (*Penic*), *Aspergillus* spp. (*Asper*), *Cladosporium* spp. (*Cladosp*), *Fusarium* spp. (*Fusa*), *Alternaria* spp. (*Alte*), *Epicocum* spp. (*Epico*) e *Curvularia* spp. (*Curvu*) em sementes de arroz recobertas com diferentes fontes de silício.

| Tratamento | <i>Penic</i>     | <i>Asper</i>    | <i>Cladosp</i> | <i>Fusa</i>     | <i>Alte</i> | <i>Epico</i>    | <i>Curvu</i> |
|------------|------------------|-----------------|----------------|-----------------|-------------|-----------------|--------------|
| T1         | 89 <sup>ns</sup> | 6 <sup>ns</sup> | 29 a*          | 0 <sup>ns</sup> | 29a         | 1 <sup>ns</sup> | 3 a          |
| T2         | 89               | 7               | 2 b            | 1               | 2 b         | 0               | 0 b          |
| T3         | 83               | 7               | 12 ab          | 1               | 5 b         | 0               | 0 b          |
| T4         | 97               | 11              | 11 ab          | 4               | 3 b         | 4               | 0 b          |
| T5         | 91               | 6               | 12 ab          | 0               | 1 b         | 1               | 0 b          |
| T6         | 92               | 4               | 2 b            | 0               | 2 b         | 0               | 0 b          |
| CV (%)     | 5.05             | 48.92           | 43.06          | 69.2            | 27.5        | 63.38           | 36.88        |

\*Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferenciam entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. <sup>ns</sup>: não significativo.

Os tratamentos T2 e T6 reduziram a incidência de *Cladosporium* spp. em 93% quando comparadas com a testemunha (T1). As diferentes fontes de Si foram eficientes para o controle dos fungos de campo, como a *Curvularia* spp. e a *Alternaria* spp. Os fungos de campo reduzem a qualidade fisiológica das sementes, além de serem eficientes veículos de disseminação em áreas de cultivo agrícola. Para o controle de patógenos o principal método é o químico, no entanto, o uso de micronutrientes como o silício, pode ser uma alternativa atrativa e eficiente para reduzir a incidência de patógenos, como observado no presente

trabalho.

## CONCLUSÕES

A aplicação do silício via tratamento de sementes auxilia na qualidade fisiológica das sementes de arroz.

Os produtos a base de silício controlam a incidência de fungos de campo nas sementes de arroz.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF: Mapa/ACS, 2009.

BARNET, H. L.; HUNTER, B. B. (Ed. 3). **Illustrated genera of imperfect fungi**. Minneapolis: Burgess, 1972.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. (Ed. 5). **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2012.

DALLAGNOL, L. J. et al. Silicon improves the emergence and sanity of rice seedlings obtained from seeds infected with *Bipolaris oryzae*. **Tropical plant pathology**, Brasília, DF, v.38, n.6, p. 478-484, nov-dez. 2013.

RODRIGUES, F. A. **Fertilização silicatada na severidade da queima das bainhas (*Rhizoctonia Solani* Kuhn) Do Arroz**. 2000. 100f. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

TUNES, L. M. et al. A. Qualidade fisiológica, sanitária e enzimática de sementes de arroz irrigado recobertas com silício. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v.61, n.5, p.675-685, set-out. 2014.

VIEIRA, A. R. et al. Qualidade de sementes de arroz irrigado produzidas com diferentes doses de silício. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, PR, v. 33, n. 3, p. 490-500, 2011.