

**DESEMPENHO DE SEMENTES DE ARROZ IRRIGADO PRODUZIDAS EM LEOPOLDINA
COM DIFERENTES DOSES DE SILÍCIO**

BRUNO OLIVEIRA CARVALHO¹, ANTÔNIO RODRIGUES VIEIRA², JOÃO ALMIR
OLIVEIRA³, RENATO MENDES GUIMARÃES⁴, MARIA LAENE MOREIRA DE CARVALHO⁵,
ELISE DE MATOS PEREIRA⁶

RESUMO

A contínua evolução da ciência e da pesquisa no setor agrícola, tem refletido em um aumento na demanda por novas tecnologias que possibilitem melhorar a qualidade das sementes. Dessa forma, buscou-se com o presente trabalho avaliar a influência da aplicação de doses de silício (Si) sobre a qualidade de sementes de arroz irrigado (*Oriza sativa* L.). Foram utilizadas sementes genéticas de arroz do cultivar Jequitibá, produzidas pela EPAMIG sob sistema de irrigação por inundação. Foram testadas quatro doses de Silicato de Cálcio (0, 800, 1.600 e 3.200 kg ha⁻¹) como fonte de Si, aplicadas 30 dias antes do plantio. Depois de colhidas e beneficiadas, as sementes foram armazenadas em condições controladas e realizadas avaliações ao 0, 3 e 6 meses por meio das seguintes determinações: grau de umidade, germinação, envelhecimento acelerado, emergência e índice de velocidade de emergência de plântulas e atividade isoenzimática da catalase e esterase. A aplicação de silicato de cálcio na cultura do arroz resulta em maiores valores de germinação das sementes, sendo que a dose de até 800 kg ha⁻¹ não afeta a qualidade fisiológica das sementes. Com base nos resultados das análises bioquímicas, a adubação da cultura do arroz com silicato de cálcio pode auxiliar na manutenção da qualidade das sementes durante o armazenamento.

Palavras-chaves: *Oriza sativa* L., Qualidade de sementes, *Oriza sativa*, Adubação silicatada, Irrigação

INTRODUÇÃO

O Brasil está entre os dez principais produtores mundiais de arroz, com cerca de 11 milhões de toneladas e entre os maiores importadores, absorvendo cerca de 5% do volume das exportações mundiais (EMBRAPA, 2009). Em Minas Gerais, estado que oscila entre a 9^a e a 10^a posição no ranking de produção nacional (CONAB, 2009), o arroz em áreas de inundação ocupa 16% da área plantada com o grão (EPAMIG, 2009).

Com o crescente consumo de arroz, a evolução na agricultura tornou-se imprescindível, tendo a necessidade de buscar novas tecnologias que possibilitem aumentar a produção de sementes de alta qualidade. O aumento da produção e da qualidade de sementes visa atender a crescente demanda dos agricultores por cultivares adaptadas, mais produtivas, que possam gerar retorno ao investimento realizado e que sejam passíveis de agregar valores ao produto. Nesse contexto, pesquisas recentes desenvolvidas sobre o efeito da utilização de Si em arroz, vêm despertando o interesse entre técnicos e agricultores. O Si promove inúmeros benefícios que ele poderá trazer à cultura, incluindo aumentos na produtividade e qualidade de sementes, na redução à incidência de doenças fúngicas, na melhoria da fertilidade do solo, na redução de custos e impactos ambientais, dentre outros.

Dessa forma, busca-se com o presente trabalho avaliar a influência da aplicação de doses de Si sobre a qualidade de sementes de arroz irrigado em diferentes épocas de armazenamento.

¹Mestrando em Fitotecnia, DAG/UFLA, brunoagroufla@hotmail.com

²Pesquisador, orientador, EPAMIG/Unidade Regional EPAMIG Sul de Minas, arvieira@epamig.ufla.br;

³Prof. Associado, DAG/UFLA, jalmir@dag.ufla.br

⁴Prof. Associado, DAG/UFLA, renatomg@dag.ufla.br

⁵Profª. Associada, DAG/UFLA, mlaenemc@dag.ufla.br

⁶Mestranda em Fitotecnia, DAG/UFLA, elisedematos@yahoo.com.br

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório Central de Sementes da Universidade Federal de Lavras (UFLA), Lavras, MG, utilizando-se sementes genéticas de arroz, cultivar Jequitibá, produzidas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em experimento conduzido na Fazenda Experimental de Leopoldina, sob sistema irrigado por inundação. Foram testadas quatro doses de silicato de cálcio (0, 800, 1.600 e 3.200 kg ha⁻¹) como fonte de Si, aplicadas 30 dias antes do plantio.

Após as sementes atingirem 20% de umidade as parcelas foram colhidas manualmente, secadas naturalmente até aproximadamente 13% e a seguir beneficiadas. Seguindo, quatro amostras de 1 kg de cada tratamento foram acondicionadas em embalagens de papel e armazenadas por um período de seis meses em ambiente controlado (Câmara Fria /Setor de Sementes/UFLA) com temperatura de 9 ± 1 °C e umidade relativa de $48 \pm 2\%$. As avaliações foram realizadas ao 0, 3 e 6 meses por meio das seguintes determinações: grau de umidade, germinação, envelhecimento acelerado, emergência de plântulas, índice de velocidade de emergência de plântulas e atividade isoenzimática da catalase e esterase (MAGUIRE, 1962; ALFENAS, 1998; BRASIL, 2009). Para comparação das médias, foi utilizado o teste de Skott Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pelos resultados encontrados na avaliação do grau de umidade observou-se que as sementes praticamente mantiveram seu teor de água inalterado (em torno de 11,5%), antes e ao longo de todo o armazenamento, umidade considerada ideal para o armazenamento de sementes de arroz.

Nos resultados obtidos pelo teste de germinação (Figura 1) para as diferentes doses de silicato de cálcio aplicadas em relação às diversas épocas de armazenamento, observar-se que, nas épocas 1 (mês 0) e 3 (6 meses) há tendência de dados decrescentes para germinação quando aumenta-se as doses de Si. Em doses menores (800 kg ha⁻¹) na época 2, ou até mesmo na ausência de Si, como na testemunha, verifica-se maiores resultados de germinação, acima de 90%, quando se faz a comparação entre as épocas de armazenamento.

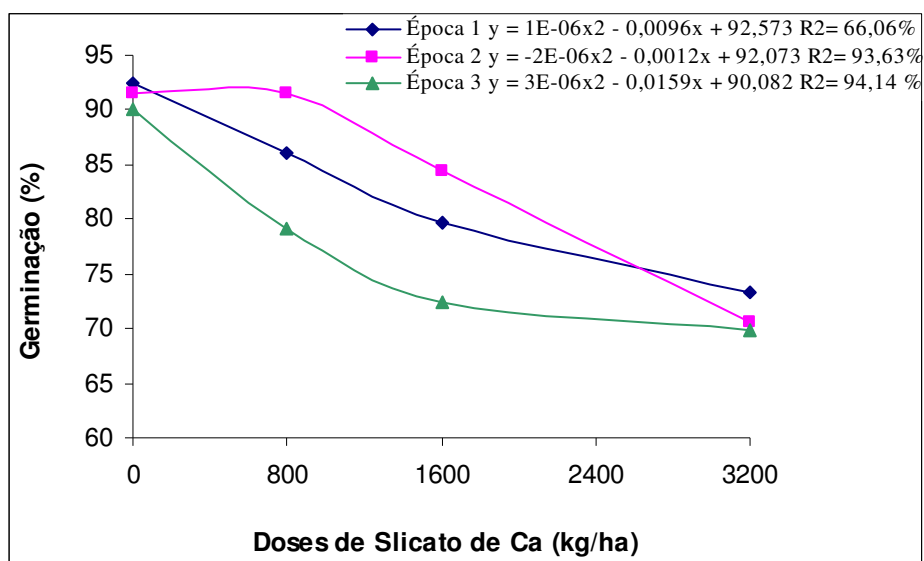


Figura 1. Porcentagem de germinação para as diferentes doses de silicato de cálcio aplicadas em relação ao mês 0 (Época 1), 3 meses (Época 2) e 6 meses (Época 3) de armazenamento, para sementes de arroz cultivar Jequitibá, produzidas no sistema irrigado por inundação em Leopoldina, MG.

Pelos resultados da avaliação de germinação após teste de envelhecimento acelerado (vigor), para as diferentes doses de silicato de cálcio aplicadas em relação às diversas épocas de armazenamento (Figura 2), pode-se observar que na época 3 (seis meses) há um incremento na germinação quando se utiliza 800 kg ha⁻¹ de silicato de cálcio. Enquanto que para as outras duas épocas a influência dessa dose não foi relevante, havendo pequeno decréscimo na época 1 (mês 0) e pequeno acréscimo na época 2 (3 meses). No entanto, a partir daí aumentos nas dosagens aplicadas provocaram decréscimos acentuados na germinação em relação às 3 épocas de armazenamento.

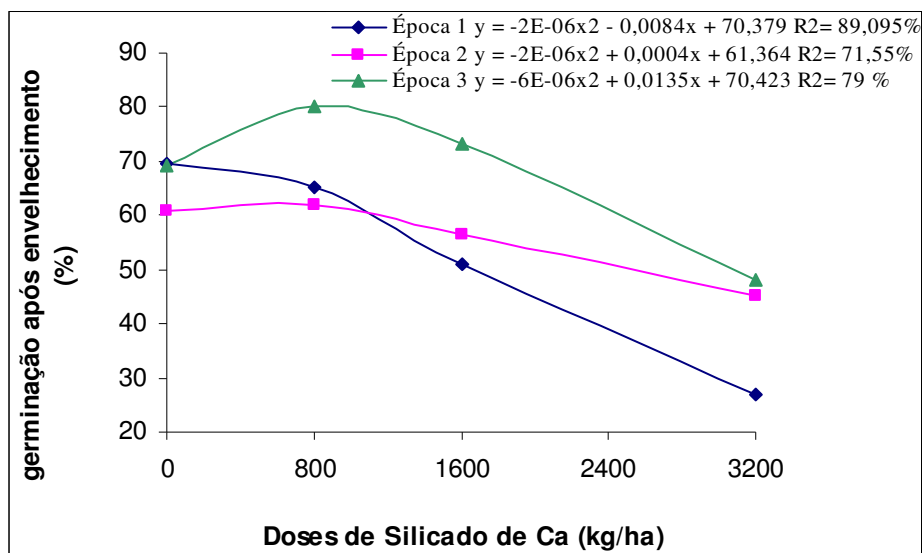


Figura 2. Porcentagem de germinação após teste de envelhecimento acelerado, para as diferentes doses de silicato de cálcio aplicado, em relação ao mês 0 (Época 1), 3 meses (Época 2) e 6 meses (Época 3) de armazenamento, para sementes de arroz cultivar Jequitibá, produzidas no sistema irrigado por inundação Leopoldina.

Na Tabela 1, encontram-se os resultados do efeito das doses de silício aplicadas, sobre o vigor (emergência e índice de velocidade de emergência – IVE) das sementes produzidas em Leopoldina. Pode ser verificado que os maiores valores de emergência e IVE foram obtidos para as dosagens 0 (testemunha) e 800 kg ha⁻¹ de silicato de cálcio, as quais não diferiram estatisticamente entre si. Acima desses valores a resposta não foi positiva. Pode ser observado ainda que, esses resultados têm um comportamento semelhante aos encontrados para a germinação após o teste de envelhecimento acelerado (Figura 3).

Tabela 1. Valores médios de emergência e de índice de velocidade de emergência de sementes de arroz, cultivar Jequitibá, produzidas no sistema irrigado por inundação em Leopoldina, em função das doses de silício e armazenadas por 6 meses.

Dose (kg ha ⁻¹)	Emergência (%)	IVE
0	73,5 a	3,2 a
800	71,0 a	3,3 a
1600	50,9 b	2,3 b
3200	54,4 b	2,6 b
CV (%)	14,44	16,10

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott a 5% de probabilidade

Na Tabela 4, para os resultados de vigor encontrados também para os testes de emergência e IVE, em relação ao armazenamento, observa-se que nas épocas 0 e 3 meses foram obtidos os maiores valores para ambos os testes, não havendo entretanto diferença significativa entre as épocas. Por outro lado, pode-se observar que o frio ocorrido durante a execução do experimento aos seis meses de armazenamento, influenciou no resultado dos testes, sendo essa a época em que foram encontrados os menores resultados. Isso pode ser explicado pelo fato de que, como os testes de vigor foram realizados em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, eles estão sujeitos a variações climáticas, como as baixas temperaturas que ocorreram na época da execução do referido ensaio, aos 6 meses (dados registrados na Estação Meteorológica da UFLA).

Tabela 2. Valores médios de emergência e de índice de velocidade de emergência de sementes de arroz, cultivar Jequitibá, produzidas no sistema inundado por irrigação em Leopoldina, com diferentes doses de silício e armazenadas por 6 meses.

Época (meses)	Emergência (%)	IVE
0	75,3 a	4,1 a
3	73,8 a	3,7 a
6	38,3 b	0,8 c
CV (%)	14,44	16,10

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott a 5% de probabilidade

Na Figura 3 estão apresentados os resultados de atividade das enzimas esterase (A) e catalase (B). Pelos padrões eletroforéticos da enzima esterase observa-se que em algumas situações, como aos 3 e 6 meses, há um pequeno aumento em sua atividade quando se utilizou dosagens menores, e que há um pequeno decréscimo na intensidade de bandas para a dosagem de 3.200 kg ha⁻¹ (T4). Parece que nesse caso a aplicação de silicato de cálcio não favoreceu a uma melhor qualidade das sementes. No entanto, pode-se verificar que a atividade dessa enzima nas sementes de arroz, de uma maneira geral tende a aumentar durante o armazenamento, indicando um maior envelhecimento das sementes. Esses resultados podem ser comparados àqueles encontrados para a germinação (Figura 2) os quais têm bastante semelhança.

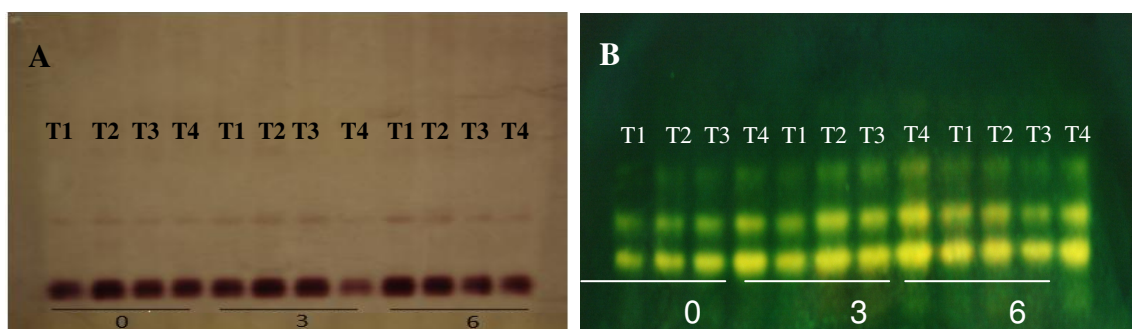


Figura 3. Padrões das enzimas esterase (A) e catalase (B) em sementes de arroz, cultivar Jequitibá, produzidas com diferentes doses de silício em Leopoldina [T1 (0 kg ha⁻¹), T2 (800 kg ha⁻¹), T3 (1.600 kg ha⁻¹) e T4 (3.200 kg ha⁻¹)] e avaliadas ao 0, 3 e 6 meses de armazenamento.

Pelos resultados da atividade enzimática da catalase observa-se um aumento significativo ao longo do armazenamento, possivelmente pelo fato de que o silício possa ter retardado a deterioração das sementes. A maior atividade dessa enzima, removedora de radicais livres, faz com que a velocidade de envelhecimento das sementes seja menor. De uma maneira geral, os resultados de atividade da catalase correlacionam-se com aqueles encontrados para a enzima esterase.

CONCLUSÕES

A aplicação de silicato de cálcio na cultura do arroz resulta em maiores valores de germinação das sementes.

A aplicação de até 800 kg ha⁻¹ de silicato de cálcio na cultura do arroz, não afeta a qualidade fisiológica das sementes.

Com base nos resultados das análises bioquímicas, a adubação da cultura do arroz com silicato de cálcio pode auxiliar na manutenção da qualidade das sementes durante o armazenamento.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais – FAPEMIG, pelo financiamento da pesquisa.

REFERENCIAL BIBLIOGRÁFICO

ALFENAS, A. C. **Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microorganismos**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2006. 627p.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Coordenação de Laboratório Vegetal. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília, DF, 2009. 395 p.

CONAB. Disponível em: < <http://www.conab.gov.br/>>. Acesso em: 30 de abril 2009.

EMBRAPA. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br>. Acesso em 20 de maio de 2009.

EPAMIG. Disponível em: <http://www.epamig.br/index.php?option=com>. Acesso em 20 de maio de 2009.

MAGUIRE, J. Speed of germination aid in selection and evolution for seedling and vigour. **Crop Science**, Madison, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.