

# PROTETOR DE SEMENTES, PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO E EMERGÊNCIA DE ARROZ IRRIGADO

## SEEDS PROTECTOR, STORAGE PERIODS AND EMERGENCE OF FLOOD-IRRIGATED RICE

Fernando Sintra Fulaneti<sup>I</sup> 

Matheus Martins Ferreira<sup>II</sup> 

Francieli de Lima Tartaglia<sup>III</sup> 

Amauri Nelson Beutler<sup>IV</sup> 

<sup>I</sup> Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Pós Graduando em Agronomia. E-mail: fernando.sintrafulaneti@gmail.com

<sup>II</sup> Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Pós Graduando em Agronomia. E-mail: math.ferreira10@yahoo.com.br

<sup>III</sup> Universidade Federal de Santa Maria, UFSM, Santa Maria, RS, Brasil. Pós Graduanda em Agronomia. E-mail: francielitartaglia@gmail.com

<sup>IV</sup> Universidade Federal do Pampa, Itaqui, RS, Brasil. Professor Doutor Associado. E-mail: amaurib@yahoo.com.br

**Resumo:** O objetivo da pesquisa foi avaliar a influência do protetor, tratamento químico com fungicida e inseticida e períodos de armazenamento de sementes das cultivares de arroz irrigado IRGA 424 RI e BR IRGA 409, na germinação e emergência. Para cada cultivar, o delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 5, com quatro repetições. Os três tratamentos foram: 1- fungicida + inseticida + protetor de sementes; 2- fungicida + inseticida; 3- sem tratamento de sementes. Os cinco períodos de armazenamento foram: 0, 5, 15, 30 e 60 dias, antes de realizar o teste de germinação das sementes em laboratório e emergência no campo. Em laboratório, avaliou-se também o número de plantas normais, anormais, comprimento de raiz e parte aérea para a cultivar IRGA 424 RI. O tempo de armazenamento das sementes influenciou a germinação de sementes em laboratório, porém, a porcentagem de germinação se manteve acima de 82,5%. Os tratamentos de sementes promovem maior emergência de plântulas e o tempo de armazenamento de até 60 dias não alterou a emergência no campo, nas duas cultivares. A utilização do protetor de sementes não alterou o estabelecimento inicial de plântulas no campo, nas duas cultivares.

**Palavras-chave:** Dietholate. Emergência. Germinação. *Oryza sativa* L.

**Abstract:** The objective of the research was to evaluate the influence of seeds protector, chemical treatment with fungicide, insecticide in storage periods of two flood-irrigated rice IRGA 424 RI and BR IRGA 409 in germination and emergence in field. For each cultivar the experimental design was completely randomized, in a 3 x 5 factorial scheme with four replications. The treatments

DOI: <https://doi.org/10.31512/vivencias.v18i37.571>

Submissão: 07-07-2021

Aceite: 22-11-2021



Esta obra está licenciada com uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional.

were: 1- fungicide + insecticide + seed protector; 2- fungicide + insecticide; 3 - without seed treatment. Five storage periods: 0, 5, 15, 30 and 60 days, before carrying out seed germination in laboratory an emergence test in field. In laboratory, the number of normal, abnormal plants, root and aerial part length were evaluated in cultivar IRGA 424 RI. The storage time of the seeds presented variation in germination of seeds in the laboratory, however, the percentage of germination remained above 82.5%. Seed treatments promoted a greater emergence of seedlings ant storage time up to 60 days not alter emergence in the field, in the two cultivars. The use of seed protector not influences the initial establishment of seedlings in field, in the two cultivars.

**Keywords:** Dietholate. Germination. Emergence. *Oryza sativa* L.

## Introdução

A área cultivada com arroz (*Oryza sativa* L.) no Brasil é de 1,68 milhões de hectares e a produção de 11,63 milhões de toneladas (CONAB, 2021). O estado do Rio Grande do Sul (RS) cultiva aproximadamente 934 mil hectares de arroz e produz 7,6 milhões de toneladas de grãos, cerca de 70% da produção brasileira (IBGE, 2021). No RS o sistema de cultivo predominante é o irrigado por inundação por ser mais produtivo comparado ao arroz de sequeiro (SOSBAI, 2018).

No cultivo do arroz, o uso de tecnologias adequadas é essencial para obter altas produtividades de grãos. O tratamento de sementes (TS) é uma importante tecnologia para viabilizar a emergência de plântulas e evitar danos causados por pragas no início do crescimento da cultura (HENNING, 2005; MACHADO *et al.*, 2006). Além disso, a adição de protetores junto ao TS pode contribuir para seletividade de determinados herbicidas na cultura.

Atualmente, há diversos produtos para o tratamento de sementes de arroz no mercado, cada qual, com uma finalidade. Entre os produtos para TS, o fungicida Maxim XL<sup>®</sup> (ia: metalaxil-M 25 g L<sup>-1</sup> + fludioxonil 10 g L<sup>-1</sup>), o inseticida Cruiser 350<sup>®</sup>, FS (tiametoxam 350 g L<sup>-1</sup>) revestido com polímeros Florite 1127<sup>®</sup>, resina sólida GV5<sup>®</sup>, Polyseed CF<sup>®</sup> e Verm Dynaseed<sup>®</sup>, não afetam o vigor, índice de velocidade e matéria seca das plântulas (FAGUNDES *et al.*, 2017). Para o controle de insetos, o fipronil está entre os produtos utilizados no tratamento de sementes. Esse inseticida pertence à classe dos Fenilpirazole, com ação sobre os insetos-pragas em geral, especialmente os de hábitos subterrâneos e sociais, como cupins e formigas, os quais atacam a cultura do arroz (MACHADO *et al.*, 2006).

Além das doenças e dos insetos-pragas, as plantas daninhas também prejudicam o crescimento da cultura e reduzem a produtividade de grãos de arroz. Para o manejo das plantas daninhas, o método de controle mais empregado é o químico, por meio da aplicação de herbicidas no período entre a semeadura e 30 dias após a germinação. No entanto, podem ocorrer danos à semente do arroz, devido à aplicação de herbicidas em pré-emergência, a qual pode reduzir o

número plantas e de perfilhos por metro quadrado, diminuindo assim, o potencial de produção da cultura (COBUCCI; NOLDIN, 2006).

Para diminuir a fitotoxicidade dos herbicidas aplicados em pré-emergência, o uso de protetores de sementes está sendo recomendado. O dietholate é um protetor de sementes utilizado contra ação do herbicida clomazone, inibindo a enzima citocromo P-450 monooxigenase, responsável pela ativação do herbicida (FERHATOGLU *et al.*, 2005). Essa tecnologia permite uso de doses mais elevadas de clomazone para controle de plantas daninhas cada vez mais resistentes ao herbicida, sem ocasionar toxidez e danos à cultura do arroz.

Além disso, o efeito fitotóxico ao arroz é maior em solos arenosos, condição em que o dietholate diminui esse efeito prejudicial do herbicida clomazone (SANCHOTENE *et al.*, 2010). No entanto, o aumento da quantidade de produtos químicos a semente e o tempo que essa semente fica exposta aos produtos podem causar efeitos negativos a germinação e emergência das plantas (SILVA *et al.*, 2011).

Ainda há escassez de estudos sobre o tratamento de sementes para as cultivares de arroz irrigado IRGA 424 RI e BR IRGA 409 mais cultivadas na fronteira oeste do RS, maior produtor nacional de arroz. Nesse contexto, objetivou a pesquisa avaliar a influência do protetor, tratamento químico com fungicida e inseticida e períodos de armazenamento de sementes das cultivares de arroz irrigado IRGA 424 RI e BR IRGA 409, na germinação e emergência.

## Metodologia

O experimento foi realizado nas coordenadas geográficas 29°09'24" S e 56°33'13" W, a 73 m de altitude, durante os meses de setembro a novembro de 2016. O experimento foi realizado em duas fases, sendo a primeira em laboratório e a segunda no campo.

Foram utilizadas duas cultivares de arroz irrigado IRGA 424 RI e BR IRGA 409. Para cada cultivar o delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 5, com quatro repetições. Os três tratamentos foram: 1- fungicida + inseticida + protetor de sementes; 2- fungicida + inseticida; 3- sem tratamento de sementes. Os cinco períodos de armazenamento foram: 0, 5, 15, 30 e 60 dias, antes de realizar o teste de germinação das sementes em laboratório e emergência no campo.

No tratamento de sementes foi utilizado o fungicida tiofanato-metílico 350 g/L + fluazinam 52,50 g/L (150 mL/100 kg semente), o inseticida fipronil 250 g/L (125 mL/100 kg semente), imidacloprid 480 g/L (300 mL/100 kg semente) e protetor de sementes dietholate 800 g/L (625 mL/100 kg semente).

Foram utilizadas amostras de 100 g de sementes para cada tratamento, sendo essas acondicionadas em sacos plásticos para o tratamento e homogeneização.

Para a padronização, melhor distribuição e aderência dos produtos nas sementes, adicionou-se água em volume suficiente para atingir uma calda de 1,5 mL, em todos os tratamentos. Após a realização dos tratamentos e secagem das sementes a sombra, as sementes foram acondicionadas em sacos de papel e armazenadas a temperatura ambiente no laboratório.

Na primeira fase (Experimento de laboratório) os testes de germinação foram realizados aos 0, 5, 15, 30 e 60 dias após o tratamento das sementes. Para a análise de germinação utilizou-se papel germitest umedecido com água destilada a 2,5 vezes o seu peso de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). Utilizou-se a metodologia de rolos de papel, sendo utilizadas três folhas de papel para cada repetição, duas sobrepostas, na qual, foram dispostas 50 sementes, espaçadas em cinco fileiras de dez sementes.

As folhas foram embrulhadas em forma de rolos e acondicionadas em sacos plásticos e vedadas com um elástico, a fim de evitar a perda de umidade. Após, foram levadas à câmara de germinação, a temperatura de 25 °C e 80% de umidade relativa do ar. Aos 14 dias, avaliou-se o número de plântulas germinadas, normais e anormais, o comprimento de parte aérea, medindo-se da base do coleóptilo até a extremidade da folha mais nova e o comprimento radicular, medindo-se da base do coleóptilo até a extremidade da raiz mais longa em vinte plântulas normais na cultivar IRGA 424 RI. Na cultivar BR IRGA 409 avaliou-se apenas a emergência.

Na segunda fase (Experimento de campo) os testes de emergência foram realizados aos 60, 30, 15, 5 e 0 dias após o tratamento das sementes, sendo que em cada data foi realizado o tratamento de sementes e armazenamento destas em laboratório. Dia 07/11/2016 foi realizado a semeadura das sementes nos canteiros com solo de textura média (20% de argila), Plintossolo Háplico, (DOS SANTOS *et al.*, 2018). O clima da região é do tipo Cfa, subtropical úmido sem estação seca definida, de acordo com a classificação de Köppen (ALVARES *et al.*, 2013). Nos canteiros de 10 x 0,5 x 0,2 m de altura foram semeadas manualmente 25 sementes por fileira, considerada uma repetição e estas foram espaçadas de 0,17 m. A umidade do solo foi mantida em condições adequadas a germinação e emergência das plântulas, por meio de irrigação diária.

A emergência foi avaliada aos 10 dias após a semeadura por meio da avaliação do número de plântulas emergidas, contadas a partir da emissão do coleóptilo acima do nível do solo.

Os dados foram submetidos à análise de variância ( $p \leq 0,050$ ) e quando constatado efeito significativo realizou-se a análise de regressão para os fatores quantitativos e teste Tukey para comparação das médias para os fatores qualitativos.

## Resultados e discussões

O tratamento de sementes não alterou o número de plantas germinadas em laboratório, mas aumentou a emergência no campo, nas duas cultivares de arroz. O armazenamento das sementes até 60 dias influenciaram todas as variáveis, exceto a emergência de plântulas no campo na cultivar IRGA 424 RI e a germinação e emergência na cultivar BR IRGA 409 (Tabela 1).

Tabela 1 - Análise de variância para o tratamento de sementes (fungicida + inseticida + protetor de sementes; fungicida + inseticida; e sem tratamento) e dias de armazenamento (0, 5, 15, 30 e 60 dias) e suas interações sobre as variáveis germinação (GE), plantas normais (NO), plantas anormais (NA), comprimento da parte aérea (CPA), comprimento da raiz (CR) (avaliados em laboratório) e emergência no campo (EMC) da cultivar de arroz irrigado IRGA 424 RI, germinação e emergência no campo da cultivar BR IRGA 409, durante os meses de setembro a novembro de 2016, em Itaqui-RS

		IRGA 424 RI					
		Quadrado médio					
FV	GL	GE	NO	AN	CPA	CR	EMC
Dias (D)	4	103,73**	555,93**	279,23**	10,65**	18,55**	154,27 <sup>ns</sup>
Tratamento sementes (TS)	2	48,20 <sup>ns</sup>	557,07**	556,07**	7,12**	17,16**	30737,87**
D x TS	8	25,53 <sup>ns</sup>	80,98 <sup>ns</sup>	49,98 <sup>ns</sup>	1,57**	8,69**	59,87 <sup>ns</sup>
Erro	45	22,64	65,11	40,33	0,44	2,92	93,24
Total	59	-	-	-	-	-	-
CV%	-	5,6	11,9	35,3	7,2	12,6	18,8

		BR IRGA 409		
		Quadrado médio		
Fonte de variação	GL	GE	EMC	
Dias (D)	4	14,50 <sup>ns</sup>	6,76 <sup>ns</sup>	
Tratamento sementes (TS)	2	14,07 <sup>ns</sup>	23636,85**	
D x TS	8	21,15 <sup>ns</sup>	45,65 <sup>ns</sup>	
Erro	45	18,53	59,81	
Total	59	-	-	
CV%	-	4,8	16,7	

\*\* , \* , <sup>ns</sup>, significativo a 1%, 5% e não significativo, respectivamente, pelo teste F.

As sementes de arroz, cultivar IRGA 424 RI apresentaram o ponto de máxima porcentagem germinação aos 38 dias após o tratamento, tendo um aumento de 7% em relação às sementes que foram tratadas no dia do teste, sendo que, a partir desse período ocorreu decréscimo da germinação até os 60 dias de armazenamento (Figura 1a). No entanto, a porcentagem de germinação se manteve superior a 82,5% em todas as avaliações até 60 dias de armazenamento. Na cultivar BR IRGA 409, o período de armazenamento de 60 dias e os tratamentos não influenciaram a germinação.

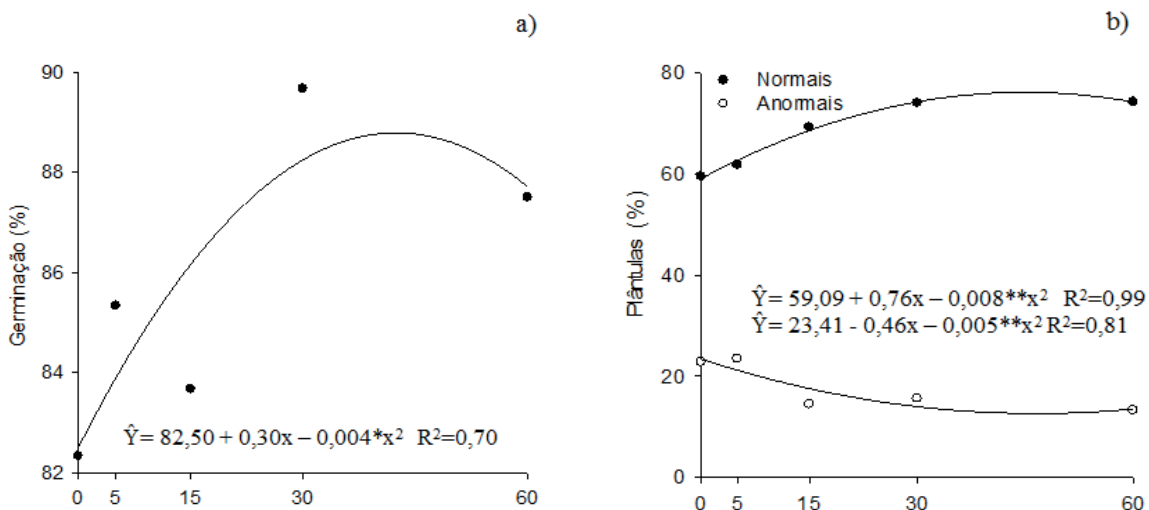
Mesmo havendo variação na porcentagem de germinação das sementes de arroz ao longo do período de 60 dias de armazenamento, na cultivar IRGA 424 RI, é possível destacar que as maiores porcentagem de germinação e obtenção de plântulas normais ocorreram nas sementes tratadas e armazenadas por um período de tempo entre 30 e 60 dias antes da semeadura. Em geral, a variação na germinação das cultivares IRGA 424 RI e BR IRGA 409 em resposta aos tratamentos e armazenamento, em laboratório, pode estar relacionada à genética, ao lote das sementes e a resposta aos produtos químicos utilizados, que podem causar toxidez e reduzir a germinação (DAN *et al.*, 2012).

Silva *et al.* (2011) também verificaram que o tratamento de sementes de arroz, cultivar EL PASSO 144, com fungicida carboxin-thiran promoveu aumento da germinação quando a avaliação foi feita alguns dias após o tratamento, pois reduziu a incidência dos fungos *Fusarium* spp, *Alternaria* spp, *Gerlachia* sp, *Bipolaris* sp, *Dreschelera* sp, *Curvularia* sp, associados às sementes de arroz. Porém, aos 60 dias de armazenamento já houve decréscimo da emergência, sendo a deterioração e decréscimo na emergência maior quando foram adicionados maiores quantidades de água no tratamento de sementes.

Dockhorn (2013), estudando apenas doses do protetor dietholate no tratamento de sementes de arroz IRGA 424, verificou que até a dose normal não houve alteração na emergência, porém com dose 1,5 vezes a recomendação pelo fabricante, ocorreu atraso na germinação até o sétimo dia, sendo que aos 10 dias a emergência foi semelhante em todos os tratamentos e na testemunha, indicando que doses elevadas de protetor podem atrasar a velocidade de emergência das plântulas nos primeiros dias.

O número de plântulas normais e anormais apresentaram um ajuste quadrático, de forma inversa, em função dos períodos de armazenamento após o tratamento de sementes (Figura 1b). O ponto de máxima para número de plantas normais foi encontrado aos 47 dias após o tratamento de sementes, decrescendo após esse período. Quando as sementes foram tratadas e o teste de germinação realizado no mesmo dia, obteve-se o menor número de plantas normais e maior número de plantas anormais.

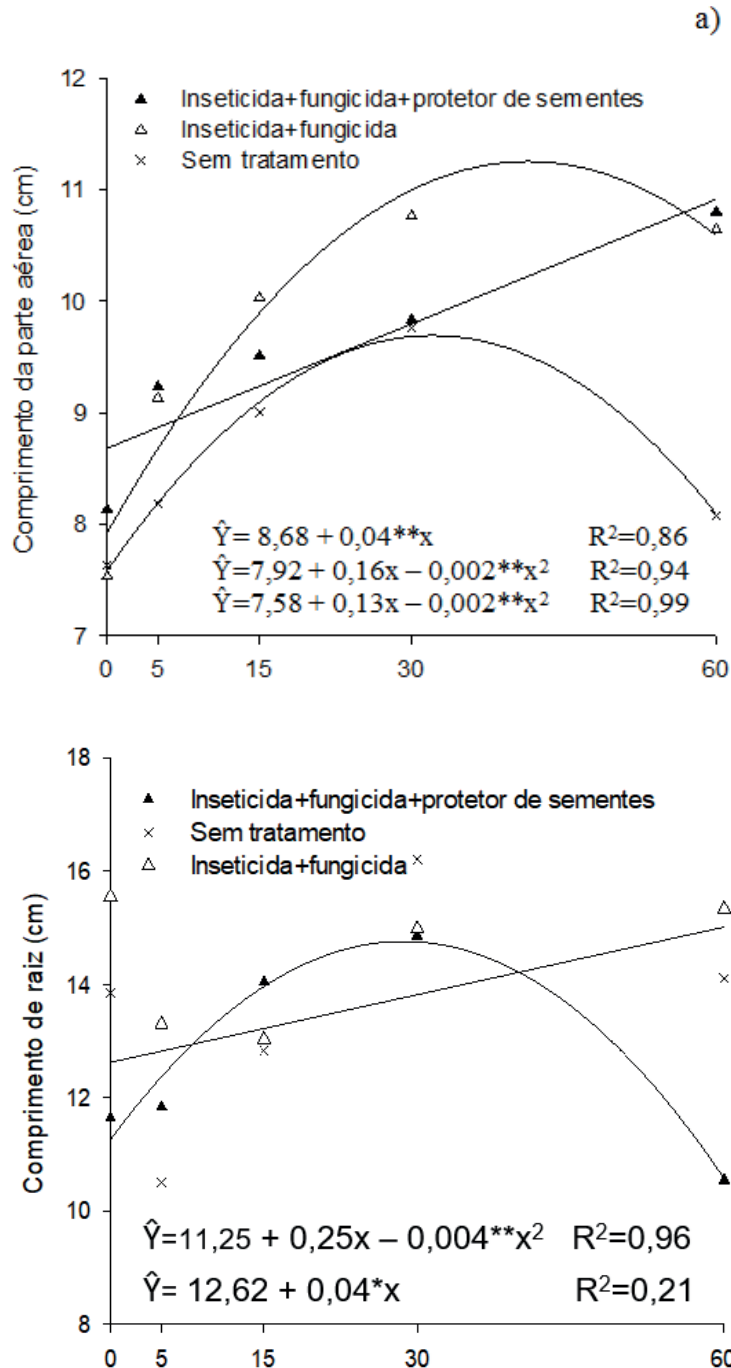
Figura 1 - Germinação (a), plântulas normais e anormais (b) (avaliadas em laboratório), da cultivar de arroz irrigado IRGA 424 RI, em função dos dias de armazenamento após o tratamento de sementes, durante os meses de setembro a novembro de 2016. Itaqui-RS



O comprimento da parte aérea das plântulas de arroz para o tratamento com inseticida + fungicida + protetor de sementes aumentou até os 60 dias de armazenamento das sementes (Figura 2a). O tratamento com inseticida + fungicida, apresentou o ponto de máxima para o comprimento da parte aérea aos 40 dias de armazenamento, decrescendo posteriormente. A testemunha obteve o menor comprimento da parte aérea com decréscimo aos 60 dias. O comprimento de raiz aumentou 3,5 cm, para o tratamento com inseticida + fungicida + protetor de sementes, até os 30 dias de armazenamento das sementes, decrescendo posteriormente (Figura

2b). O comprimento de raiz não teve influência do tratamento de sementes com inseticida e fungicida e na testemunha houve um baixo ajuste do modelo matemático aos tratamentos dias de armazenamento, indicando pouca significância agrônômica.

Figura 2 - Comprimento da parte aérea (a) e de raiz (b) (avaliadas em laboratório), da cultivar de arroz irrigado IRGA 424 RI, em função dos dias de armazenamento após o tratamento de sementes, durante os meses de setembro a novembro de 2016. Itaqui-RS



O tratamento de sementes e o armazenamento por alguns dias foram benéficos à emergência e ao crescimento das plântulas de arroz, corroborando os resultados de Silva *et al.* (2011). Resultados semelhantes também foram obtidos por Almeida *et al.* (2011), que trataram

sementes de quatro cultivares de arroz irrigado com o inseticida tiametoxam, sem período de armazenamento, em laboratório, obtendo maior germinação, crescimento da parte aérea e do sistema radicular de arroz.

Na cultivar IRGA 424 RI, o número de plântulas normais no tratamento inseticida + fungicida + protetor de sementes no campo foi igual à testemunha e ambos menores que o tratamento com inseticida + fungicida, ocorrendo o inverso para plântulas anormais (Tabela 2). Porém, para emergência no campo, ambos tratamentos de sementes foram semelhantes, apresentando aproximadamente 74% de emergência, comparado à testemunha com 6% de emergência, evidenciando a importância do tratamento de sementes de arroz, e indicando que o tratamento de sementes com dietholate não alterou a emergência no campo, em sementes armazenadas até 60 dias após o tratamento. Resultados semelhantes para a emergência de plântulas de arroz foram obtidos na cultivar BR IRGA 409 (Tabela 2).

Isto pode estar relacionado à qualidade fitossanitária das sementes, visto que, sementes com menor qualidade sanitária tendem a responder mais ao tratamento de sementes (SOSBAI, 2016), ou possivelmente a incidência de pragas e doenças no solo, visto que a germinação em laboratório não diferiu entre sementes tratadas e a testemunha sem tratamento químico e protetor. Por outro lado, Siqueira *et al.* (2015) avaliando sementes de arroz tratadas com inseticidas, fungicidas, fertilizantes e hormônios, e semeadas em diferentes solos, em geral, não verificaram diferença no percentual de emergência, comprimento da parte aérea e de raiz aos 12 dias após a semeadura, comparado à testemunha sem tratamento.

Segundo Ludwig *et al.* (2014) e Fipke *et al.* (2019), o protetor de sementes pode aumentar a retenção do tratamento químico sobre a superfície das sementes, aumentando seus efeitos fitotóxicos sobre as plântulas. Isso também pode ter contribuído para o aumento de plântulas anormais no tratamento com inseticida + fungicida + protetor de sementes em relação ao com inseticida + fungicida. No entanto, na emergência no campo, o efeito do inseticida + fungicida + protetor de sementes não foi pronunciado. De acordo com Baćmaga *et al.* (2019), no solo a fitotoxicidade pode não ocorrer, pois, parte do produto está sujeito a adsorção nos colóides. E ainda uma parte dos produtos químicos podem ser lixiviado ou diluído na ocorrência de precipitação pluvial (FAGUNDES *et al.*, 2017).

Tabela 2- Plântulas normais e anormais resultantes de teste de germinação laboratorial, emergência no campo da cultivar de arroz irrigado IRGA 424 RI e emergência da cultivar BR IRGA 409, em função do tratamento de sementes, durante os meses de setembro a novembro de 2016. Itaqui-RS

Tratamento de sementes	IRGA 424 RI			BR IRGA 409
	Normais no laboratório	Anormais no laboratório	Emergência no campo	Emergência no campo
	%.....			
Inseticida + fungicida + protetor de sementes	64,2 b	19,9 a	74,2 a	68,3 a
Inseticida + fungicida	73,8 a	12,0 b	73,6 a	63,8 a
Sem tratamento	65,2 b	22,0 a	6,0 b	6,7 b

Médias seguidas com a mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.



## Considerações finais

O tempo de armazenamento das sementes de até 60 dias após o tratamento altera a germinação em laboratório na cultivar IRGA 424 RI, porém, a germinação foi superior a 82,5%.

A utilização do protetor de sementes dietholate não teve efeito no estabelecimento inicial de plântulas e emergência aos 10 dias após a semeadura no campo, nas duas cultivares.

Os tratamentos de sementes promovem maior emergência de plântulas avaliadas aos 10 dias após a semeadura e o tempo de armazenamento de sementes tratadas até 60 dias não alterou a emergência no campo, nas duas cultivares.

## Referências

- ALMEIDA, A. S. *et al.* Bioativador no desempenho fisiológico de sementes de arroz. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3, p. 501-510, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000300013>. Acesso em: 22 jun. 2021.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013. DOI: [10.1127/0941-2948/2013/0507](https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507). Acesso em: 1 jul. 2021.
- BAĆMAGA, M.; KUCHARSKI, J.; WYSZKOWSKA, J. Microbiological and biochemical properties of soil polluted with a mixture of spiroxamine, tebuconazole, and triadimenol under the cultivation of *Triticum aestivum* L. **Environmental monitoring and assessment**, v. 191, n. 7, p. 1-12, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7539-4>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399 p.
- COBUCCI, T; NOLDIN, J. A. Plantas daninhas e seu manejo. *In*: SANTOS, A.B. DOS; STONE, L.F.; VIEIRA, N.R.A. **A cultura do arroz no Brasil**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2006. p. 633-681.
- CONAB - Companhia nacional de abastecimento. **Acompanhamento da Safra Brasileira**, v. 8, n. 9, 2020/21. Disponível em: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/E-book\\_BoletimZdeZSafrazZ-Z9oZlevantamento\\_1.pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/E-book_BoletimZdeZSafrazZ-Z9oZlevantamento_1.pdf). Acesso em: 2 jul. 2021.
- DAN, L. G. M. *et al.* Desempenho de sementes de girassol tratadas com inseticidas sob diferentes períodos de armazenamento. **Revista Trópica Ciências Agrárias e Biológicas**, v. 6, n. 1, p. 30-37, 2012. DOI: <http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/index.php/ccaatropica/article/view/127>.

- DOCKHORN, P. L. Efeito do uso de protetor de sementes na germinação de arroz. 2013. 21 f. **Trabalho de conclusão de curso** (Agronomia) – Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), Santa Maria, 2013.
- DOS SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.
- FAGUNDES, L. K. *et al.* Rice seed treatment and recoating with polymers: physiological quality and retention of chemical products. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 920-927, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1590/1983-21252017v30n412rc>. Acesso em: 1 jul. 2021.
- FERHATOGLU, Y.; AVDIUSHKO, S.; BARRET, M. The basic for safening of clomazone by phorate insecticide in cotton and inhibitors of cytochrome P450s. **Pesticide Biochemistry and Physiology**, v. 81, n. 1, p. 59-70, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pestbp.2004.09.002>. Acesso em: 30 jun. 2021.
- FIPKE, G. M. *et al.* Protetor, inoculação e tratamento fitossanitário na qualidade fisiológica de sementes de trigo. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, n. 1, p. 1-6, 2019. DOI: [10.5039/agraria.v14i1a5616](https://doi.org/10.5039/agraria.v14i1a5616). Acesso em: 19 jun. 2021.
- HENNING, A. A. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2005.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística da Produção Agrícola**. 2021. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag\\_2021\\_jan.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2415/epag_2021_jan.pdf). Acesso em: 3 jul. 2021.
- LUDWIG, E. J. *et al.* Vigor e produção de sementes de crambe tratadas com fungicida, inseticida e polímero. **Científica**, v. 42, n. 3, p. 271, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2014v42n3p271-277>. Acesso em: 18 jun. 2021.
- MACHADO, J. *et al.* Tratamento de sementes no controle de fitopatógenos e pragas. Informe Agropecuário. **Embrapa Milho e Sorgo**, v. 27, n. 232, p.76-87, 2006. DOI: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/489541>. Acesso em: 1 jul. 2021.
- SANCHOTENE, D. M. *et al.* Efeito do protetor dietholate na seletividade de clomazone em cultivares de arroz irrigado. **Planta Daninha**, v. 28, n. 2, p. 339-346, 2010. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-83582010000200013>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- SILVA, C. S. *et al.* Efeito do tratamento químico sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de arroz com diferentes graus de umidade. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 33, n. 3, p. 426-434, 2011. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222011000300005>. Acesso em: 4 jun. 2021.
- SIQUEIRA, P. R. E. *et al.* Tratamentos veiculados às sementes e desempenho de plântulas de arroz e soja. **Revista Científica Rural**, v. 17, n. 1, p. 59-76, 2015. DOI:

<http://revista.urcamp.tche.br/index.php/rcr/article/view/118/88>. Acesso em: 1 jul. 2021.

SOSBAI - Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. **XXXII Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado**, Farroupilha, RS, 2018.

SOSBAI - Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil. **XXXI Reunião Técnica da Cultura do Arroz Irrigado**, Pelotas, RS, 2016.