

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA
CAMPUS ITAQUI
CURSO DE GRADUAÇÃO EM
AGRONOMIA**

**POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE ARROZ SOB
TRATAMENTOS DE SEMENTES E PERIODOS DE ARMAZENAMENTO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

FELIPE SCHOPF

**Itaqui, RS, Brasil
2023**

FELIPE SCHOPF

**POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE ARROZ SOB
TRATAMENTOS DE SEMENTES E PERIODOS DE ARMAZENAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Agronomia da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Guilherme Ribeiro

Itaqui, RS, Brasil

2023

FELIPE SCHOPF

**POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE ARROZ SOB
TRATAMENTOS DE SEMENTES E PERIODOS DE ARMAZENAMENTO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Graduação em Agronomia da
Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA),
como requisito parcial para obtenção do grau de
Engenheiro Agrônomo.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em: 02/01/2023

Banca examinadora:



Documento assinado digitalmente

GUILHERME RIBEIRO

Data: 07/02/2023 17:32:47-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dr. Guilherme Ribeiro
Orientador
Curso de Agronomia - UNIPAMPA

Prof. Me. Igor Kieling Severo
Curso de Agronomia – UTFPR



Documento assinado digitalmente

LORENZO DALCIN MEUS

Data: 07/02/2023 18:29:28-0300

Verifique em <https://verificador.iti.br>

Lorenzo Dalcin Meus
Mestre em Engenharia Agrícola - UFSM
Doutorando em Agronomia, pela UFSM

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo autor através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais)

SCHOPF, Felipe.

Potencial germinativo de sementes de arroz sob tratamentos de sementes e períodos de armazenamento / Felipe Schopf. 31 de janeiro de 2023.

19 f. il.; tamanho (30 cm)

Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Agronomia) Universidade Federal do Pampa, 2023. Orientação: Guilherme Ribeiro.

1. Arroz irrigado. 2. *Permit star*. 3. Solseed. 4. Cuiser. 5. Tratamento de sementes. 6. Qualidade de sementes I. Ribeiro, Guilherme. II. Potencial germinativo de sementes de arroz sob tratamentos de sementes e períodos de armazenamento.

RESUMO
POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE ARROZ SOB
TRATAMENTOS DE SEMENTES E PERIODOS DE ARMAZENAMENTO

Autor: Felipe Schopf

Orientador: Guilherme Ribeiro

Local e data: Itaqui, 02 de janeiro de 2023.

RESUMO: Por meio do tratamento de sementes é possível auxiliar a planta em seu processo germinativo, protegendo-a de pragas, doenças e plantas invasoras. Porém períodos prolongados de armazenamento das sementes já tratadas podem influenciar no processo germinativo e no comportamento das plântulas após a emergência. O objetivo desse trabalho é avaliar o desempenho do tratamento de sementes associado em diferentes períodos de armazenamento em arroz. A metodologia consistiu em experimento fatorial, 8 x 3, sendo 8 tratamentos de sementes para 3 períodos de armazenamento, com 4 repetições. Os tratamentos experimentais utilizados no processo se resumem a: T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 - Cruiser + Permit Star, T6 - Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 - Solseed + cruiser, T8 – Sem tratamento. Os períodos de análise após o armazenamento foram de 0, 15 e 30 dias. Avaliou-se a primeira contagem de germinação, germinação, comprimento da raiz e comprimento da parte aérea. O T6 causou redução na primeira contagem de germinação quando armazenado 15 e 30 dias. Já o T4, armazenado aos 15 dias ocorreu redução na PCG, não diferindo dos 30 dias. O T-5 15 dias de armazenamento reduziu a germinação, se comparado aos tempos 0 e 30 dias. Considerando o tempo 30 dias, o Solseed isolado apresentou maior germinação comparados aos Solseed + Cruiser e Testemunha. O armazenamento de sementes tratadas por períodos próximos a 15 dias promoveu incremento no comprimento de parte aérea (T4 e T7), o armazenamento das sementes tratadas, por período de 30 dias aumentou o comprimento radicular.

Palavras-chave: Arroz irrigado, Permit Star, Solseed, Cruiser, Protetor de sementes.

ABSTRACT
**GERM POTENTIAL OF RICE SEEDS ON SEED TREATMENTS AND
STORAGE PERIODS**

Author: Felipe Schopf

Advisor: Guilherme Ribeiro

Data: Itaquí, January 02, 2023

ABSTRACT: Through seed treatment it is possible to assist the plant in its germ process, protecting it from pests, diseases, and invasive plants. However, prolonged periods of seed storage already treated may influence the germ process and behavior of seedlings after emergency. The purpose of this work is to evaluate the performance of the associated seed treatment at different periods of rice storage. The methodology consisted of a factorial experiment, 8 x 3, with 8 seed treatments for 3 storage periods, with 4 repetitions. The experimental treatments used in the process boil down to: T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 - Cruiser + Permit Star, T6 - Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 - Solseed + cruiser, T8 – Untreated. The samples contained fifty seeds, which were packed in Germestest, moistened with distilled water, and maintained for 14 days, at a temperature of 25°C, with a moisture of 80%. The analysis periods after storage were 0, 15 and 30 days. The first germination count , germination , root length, and aerial part is evaluated. The T6 caused a reduction in the first germination count when stored 15 and 30 days. The T4, stored at 15 days, reduced first germination count, not differing from 30 days. The T-5 15 days of storage reduced germination compared to times 0 and 30 days. Considering the time 30 days, the isolated Solseed presented greater germination compared to Solseed + Cruiser and witness. The storage of seeds treated for periods near 15 days promoted increment in the and aerial part (T4 and T7), the storage of the seeds treated, for a period of 30 days increased the root length.

Keywords: Irrigated rice, Permit Star, Solseed, Cruiser, Seed treatment, Seed quality.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Primeira contagem de germinação (PCG), em %, em arroz com diferentes tratamentos de semente (TS), em períodos de armazenamento (PA), em dias.	9
Tabela 2. Germinação de sementes (G), em %, em arroz com diferentes tratamentos de semente (TS), em períodos de armazenamento (PA), em dias.	10
Tabela 3. Comprimento de parte aérea (CPA), em centímetros, em arroz com diferentes tratamentos de semente (TS), em períodos de armazenamento (PA), em dias.	10
Tabela 4. Comprimento de parte radicular (CPR), em centímetros, em arroz com diferentes tratamentos de semente (TS), em períodos de armazenamento (PA), em dias.	10

LISTA DE ANEXOS

Anexo A – (A) Condução da pesquisa; (B) Separação de produtos químicos; (C) Montagem dos tratamentos de sementes; (D) Dosagem dos produtos.	14
Anexo B - (C) Sementes tratadas; (D) Montagem dos rolos	14
Anexo C - (F e G) Armazenamento na camara germinadora B.O.D	15
Anexo D - (H) Primeira contagem de germinação e germinação; (I) Plântulas anormais	15
Anexo E - (J) Avaliação do comprimento da parte aérea e comprimento radicular	16

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	9
3. RESULTADOS.....	9
4. DISCUSSÃO.....	10
5. CONCLUSÕES.....	11
5. CONCLUSÕES.....	11
6. REFERÊNCIAS.....	11
ANEXO I.....	14



POTENCIAL GERMINATIVO DE SEMENTES DE ARROZ SOB TRATAMENTOS DE SEMENTES E PERÍODOS DE ARMAZENAMENTO¹

RESUMO: Avaliou-se o desempenho do tratamento de sementes associado em diferentes períodos de armazenamento em arroz. Empregou-se experimento fatorial, 8 x 3, sendo 8 tratamentos de sementes, 3 períodos de armazenamento (0, 15 e 30 dias), 4 repetições. Os tratamentos experimentais utilizados no processo se resumem a: T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 – Cruiser + Permit Star, T6 – Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 – Solseed + cruiser, T8 – sem tratamento. Avaliou-se a primeira contagem de germinação, germinação, comprimento da raiz e comprimento da parte aérea. O T6 causou redução na primeira contagem de germinação quando armazenado 15 e 30 dias. Já o T4, armazenado aos 15 dias ocorreu redução na primeira contagem de germinação, não diferindo dos 30 dias. O T-5 15 dias de armazenamento reduziu a germinação, se comparado aos tempos 0 e 30 dias. Considerando o tempo 30 dias, o Solseed isolado apresentou maior germinação comparados aos Solseed + Cruiser e Testemunha. O armazenamento de sementes tratadas por períodos próximos a 15 dias promoveu incremento no comprimento de parte aérea (T4 e T7), o armazenamento das sementes tratadas, por período de 30 dias aumentou o comprimento radicular.

Palavras-chave: arroz irrigado, Permit Star, Solseed, Cruiser, protetor de sementes.

SEED TREATMENTS ASSOCIATED WITH RICE GERMINATION IN DIFFERENT STORAGE PERIODS

ABSTRACT: Associated seed treatment performance was evaluated at different periods of rice storage. Factorial experiment, 8 x 3, was employed, 8 seed treatments, 3 storage periods (0, 15 and 30 days), 4 repetitions. The experimental treatments used in the process boil down to: T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 – Cruiser + Permit Star, T6 – Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 – Solseed + cruiser, T8 – Untreated. The first germination, germination, root length and aerial length was evaluated. The T6 caused a reduction in the first germination count when stored 15 and 30 days. The T4, stored at 15 days there was a reduction in the first germination count, not differing from 30 days. The T-5 15 days of storage reduced germination compared to times 0 and 30 days. Considering the time 30 days, the isolated Solseed had greater germination compared to the Solseed + Cruiser and witness. The storage of seeds treated for periods near 15 days promoted increment in the length of aerea (T4 and T7), the storage of the seeds treated, for a period of 30 days increased the root length.

Keywords: irrigated rice, Permit Star, Solseed, Cruiser, seed treatment, seed quality.

1. INTRODUÇÃO

O arroz é o segundo cereal mais produzido no mundo e o principal alimento para a população humana (SOSBAI, 2018). O Brasil é o principal produtor de arroz fora do continente asiático, o que torna o país fundamental para a segurança alimentar global (KIST, 2020). O arroz, desde os primórdios da economia do Brasil, é um dos produtos

mais importantes e de maior valor econômico. Reporta-se que desde o século XVIII o Brasil já exportava esse alimento para a Europa (MEUS et al., 2020).

Quando comparado aos demais produtos agrícolas, a produção de arroz se evidencia por ser considerado um dos produtos da chamada “cesta básica” (IRGA, 2022). No Rio Grande do Sul, o arroz irrigado sempre figurou dentro dos grandes pilares agrícolas. De modo geral, a agricultura depende de uma série de fatores externos para que possa ter o resultado considerado ideal do cultivo (SOSBAI, 2018).

¹ Artigo formatado de acordo com as normas da Revista Nativa, Sinop. Disponível em: <Site: <http://www.ufmt.br/nativa>>.

Nos últimos 10 anos, a produção total de arroz no mundo aumentou 11%, entretanto 93,1% desse aumento ocorreu pelo incremento da área, enquanto na média mundial a produtividade aumentou apenas 32 Kg/ha/ano no mesmo período (FAOSTAT, 2022). Se compararmos com o estado do Rio Grande do Sul, nesse mesmo período a produtividade média aumentou 183 kg/ha/ano, enquanto a área de produção reduziu 11% (IRGA, 2022). Esse notável aumento de produtividade ocorreu devido a combinação de avanços genéticos, práticas agrônomicas e uso de insumos pelos orizicultores gaúchos.

Para que seja possível atingir altas produtividades em lavouras de arroz, bem como a manutenção de seus nutrientes e propriedades, diversos processos precisam estar em constante evolução. Hoje em dia, as técnicas de cultivo passam desde questões do uso de defensivos químicos e biológicos até a modernização das estruturas, máquinas e equipamentos disponibilizados (MEUS et al, 2020).

Da mesma forma, novas técnicas e práticas de cultivo surgem diariamente com objetivo principal de garantir a efetividade da produção e aumento na eficiência do uso de recursos. Dentro dessas técnicas, destaca-se o tratamento de sementes. Em comparação com sementes não tratadas, evidencia-se a qualidade do material e a facilidade de cultivo, mantendo seus componentes naturais (TOMASETTI, 2022).

Existe uma série de possibilidades para tratamento dessas sementes, que tem o objetivo de gerar um processo de germinação homogênea e rápida. Fazendo com que se evite o impacto de pragas iniciais, a fim de preservar o estande inicial, fator determinante para o sucesso da lavoura. Um dos principais fatores limitantes da produtividade do arroz irrigado é a competição com as plantas daninhas (FRUET et al., 2020). Os prejuízos causados pelas plantas daninhas podem ser diretos e indiretos, competindo por recursos com a cultura ou servindo de hospedeiros para pragas e doenças (CONCENÇO et al., 2014).

Dentre as diversas formas de controle de plantas daninhas, o método químico é amplamente empregado pelos agricultores. Como manejo de tratamento pré ou pós-emergência.. Os produtores utilizam diversos mecanismos para realizar o manejo de plantas daninhas na lavoura, onde as estratégias de controle químico de plantas daninhas se iniciam já no tratamento de sementes.

O tratamento de sementes é ainda mais importante quando a semeadura é realizada em períodos, no qual, as condições edafoclimáticas são desfavoráveis ao processo germinativo, pois garante o maior controle de patógenos (HENNING, 2005).

Nesse sentido, expor o arroz em demasia à produtos químicos traz uma série de preocupação com a sustentabilidade da produção, uma vez que essa exposição afeta a qualidade nutricional do grão e gera impacto ambiental, além de causar impacto direto na emergência das plântulas (CEREZA et al., 2019). Com o objetivo de diminuir essa exposição e conseqüentemente o uso de químicos no arroz irrigado, o herbicida *clomazone* é utilizado na aplicação chamada de “ponto de agulha”. Primeira e mais importante aplicação de herbicida durante

o ciclo da lavoura de arroz, considerando sua seletividade variável de acordo com o tipo de solo e a dose aplicada (SOSBAI, 2018).

Para melhorar a seletividade desse herbicida à cultura do arroz, tem-se utilizado o protetor de sementes dietholate, pois inibe a enzima citocromo P-540 monooxigenase, responsável pela ativação do *clomazone* (FULANETI, 2022). A proteção do dietholate diminui as injúrias provocadas pelo herbicida, minimizando desse modo, problemas de emergência, estande de plantas, e desenvolvimento do arroz (SCHMITZ et al.,2015). Portanto, o uso do protetor de semente permite ao arroz tolerar doses maiores do que a recomendada para sementes não tratadas (DOCKHORN, 2013).

A principal problemática do uso dos compostos químicos, no tratamento de sementes, está no tempo em que as sementes ficam expostas, até o momento da semeadura. Pouco se sabe das conseqüências diretas e reais desse processo final de utilização de composição química (ROSSETTI, 2019). No entanto, sabe-se que o aumento no número de produtos químicos e o tempo em que eles ficam expostos na semente podem causar efeitos negativos na germinação e emergência das plantas (SILVA et al., 2011).

Baseado nisso, buscando por uma combinação de produtos que amenizem esses efeitos negativos foram testados juntamente com o dietholate o tiametoxam e o Solseed. Em soja foi observado aumento do vigor, produtividade, área foliar e radicular, estande mais uniforme, uniformidade na emergência e melhor desenvolvimento inicial em sementes tratadas com tiametoxam (CASTRO et al., 2007). O Solseed possui em sua formulação nutrientes como zinco e molibdênio, o molibdênio atua na regulação do nitrogênio na planta, o zinco potencializa a produção do hormônio de crescimento auxina (TAIZ et al., 2004).

A qualidade das sementes está inteiramente ligada a seus atributos fisiológicos (vigor e capacidade germinativa), genéticos (potencial produtivo, qualidade do produto, nível de resistência a doenças e pragas, e a reação da cultura a estresses ambientais) e físicos (presença de contaminantes), (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). Escolher sementes certificadas traz mais segurança, pois pode-se efetuar a rastreabilidade da variedade no momento de uma inspeção, ou seja, reverte-se em segurança fitossanitária e possibilidade de ter melhor potencial produtivo. Com isso tem-se menores custos com manejo de pragas, doenças e ervas invasoras (TOMASETTI, 2022).

Os produtos empregados sobre a semente para garantir a sua sanidade deve viabilizar a emergência e o pleno desenvolvimento das plântulas. O manejo de fungicidas, herbicidas, inseticidas e reguladores de crescimento, como protetores de sementes devem ter um período residual suficiente para proteger a planta na fase inicial do crescimento contra doenças, pragas e invasoras sem reduzir a qualidade, o vigor e a capacidade germinativa durante o armazenamento das sementes (FRUET et al., 2020).

Visando a necessidade de avaliação do efeito do tratamento químico sobre a qualidade fisiológica da semente, por meio deste trabalho tem-se por objetivo avaliar o desempenho do tratamento químico, associado a

diferentes produtos na germinação do arroz, em diferentes períodos de armazenamento.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 8x3

Os 8 tratamentos foram: T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 - Cruiser + Permit Star, T6 - Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 - Solseed + cruiser, T8 –sem tratamento de sementes. Já os períodos de análise foram: 0; dia 15; e dia 30 contados a partir do tratamento das sementes.

O cultivo, propriamente dito, ocorreu utilizando sementes da cultivar IRGA 424 RI.

As doses utilizadas para os tratamentos foram definidas conforme as determinações de bula:

- 200ml para cada 100 quilogramas de sementes, da substância SolSeed (SOLFERTI, 2021);
- 200ml para cada 100 quilogramas de sementes, da substância Cruiser (SYNGENTA, 2020);
- 700ml para cada 100 quilogramas de sementes, da substância Permit star (FMC, 2020).

As amostras de sementes foram determinadas com uma amostra de um quilograma de semente para cada tratamento descrito anteriormente. Todas as sementes utilizadas durante o laboratório foram armazenadas em sacos de plástico para realização do tratamento e para homogeneização delas com sua solução pré-determinada. A dosagem foi aplicada nas sementes com o auxílio de uma micropipeta monocal de 100 a 1000µL e incorporado manualmente, após a incorporação do produto as sementes foram deixadas em repouso para secagem dos produtos. Após aplicação dos produtos, foram utilizados sacos de papel para armazenamento das sementes, logo foram levadas à geladeira.

Para realização dos testes de germinação, utilizou-se uma escala de dia 0; dia 15; e dia 30 contados a partir do tratamento das sementes, para o tempo 30 e 15 as sementes foram tratadas e armazenadas 30 e 15 dias, respectivamente, antes do início do teste. Quanto ao local, utilizou-se do laboratório de análise de sementes. Os equipamentos e ferramentas utilizadas para análise da germinação consistem em papel germitest, água destilada e sacos plásticos.

Cada combinação de folhas continha 50 sementes, sendo cinco fileiras com dez sementes, de modo organizado. Feito isso, enrolaram-se as folhas em rolos, armazenando-os em sacos plásticos e vedando com cuidado, de modo que possa evitar a perda de umidade em cada um deles. Com isso, todos os rolos de papel foram levados para a câmara de germinação. Na câmara, utilizou-se a configuração de 25° C de temperatura, com 80% de umidade do ar, em um período de 14 dias.

Para avaliar o efeito do sobre o desempenho fisiológico de sementes, crescimento e desenvolvimento de plântulas de arroz, foram realizados os seguintes testes:

Teste de germinação: quatro repetições de 50 sementes foram colocadas sobre duas folhas de papel germitest

umedecidas na proporção de 2,5 vezes a massa do papel, com as diferentes concentrações do extrato.

As avaliações foram efetuadas aos 7 e 14 dias após a semeadura (DAS) de acordo com os critérios estabelecidos nas Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Primeira contagem de germinação: conjuntamente ao teste de germinação, determinando-se a porcentagem de plântulas normais obtidas ao sete DAS (BRASIL, 2009).

Comprimento de parte aérea e de raiz de plântulas: 5 plântulas, por repetição, foram retiradas, ao acaso, do teste de germinação e mensuradas com régua graduada, sendo os resultados expressos em cm (ISTA, 2014).

Os dados foram tabulados, ordenados e submetidos as análises estatísticas, sendo análise de variância e testes de comparação de média, utilizando o programa computacional Genes (CRUZ, 2013).

3. RESULTADOS

Os valores médios da primeira contagem de germinação (PCG), demonstraram interação significativa entre os fatores tempo de armazenamento e tratamentos de sementes (Tabela 1). Para o tratamento 6 (T6), correspondendo a combinação dos três produtos (Cruiser, Solseed, Permit star), ocorreu redução na germinação quando armazenado 15 e 30 dias. Já para o tratamento 7 (T7) associação dos produtos Solseed + Cruiser, quando armazenado aos 15 dias ocorreu redução na PCG, porém não diferindo dos 30 dias.

Tabela 1. Primeira contagem de geminação (PCG), em %, em arroz com diferentes tratamentos de semente (TS), em períodos de armazenamento (PA), em dias.

(TS [#])	(PA)			
	0 dias	15 dias	30 dias	
T1	86 Aa	79 Aa	80 Aa	82 A
T2	82 Aa	76 Aa	80 Aa	79 A
T3	85 Aa	78 Aa	83Aa	82 A
T4	80 Aa	76 Aa	81 Aa	78 A
T5	86 Aa	73Aa	81 Aa	80 A
T6	89 Aa	74 Ab	73 Ab	78 A
T7	96 Aa	82 Ab	83 Aab	86 A
T8	86 Aa	75 Aa	83 Aa	81 A
Média (PA)	86 a	77 a	80 a	

* Médias seguidas com mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 - Cruiser + Permit Star, T6 - Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 - Solseed + cruiser, T8 – sem tratamento.

A germinação de sementes foi reduzida nos 30 dias de armazenamento para os tratamentos T7 e T8 em comparação com o T1, porém não diferindo dos demais (Tabela 2). Para o tratamento 5 (T5) o tempo 0 dias evidenciou maior germinação que o tempo 30 dias de armazenamento, não diferindo de tempo 15 dias. No tratamento 6 (Cruiser + Permit Star + Solseed), novamente o tempo 0 dias apresentou melhor índice de germinação quando comparado com o tempo de 30 dias, porém não difere do tempo 15. Para a média dos fatores (TS E PA) não houve diferenças estatísticas.

Tabela 2. Germinação de sementes (G), em %, em arroz com diferentes tratamentos de semente (TS), em períodos de armazenamento (PA), em dias.

(TS)	(PA)			Média
	0 dias	15 dias	30 dias	
T1	96 Aa	93 Aa	97 Aa	95 A
T2	94 Aa	94 Aa	95 ABa	94 A
T3	96 Aa	93 Aa	95 ABa	95 A
T4	94 Aa	93 Aa	95 ABa	94 A
T5	96 Aa	91 Ab	93 ABa	93 A
T6	94 Aa	93 Aab	90 ABb	94 A
T7	95 Aa	94 Aa	91 Ba	93 A
T8	92 Aa	94 Aa	91 Ba	92 A
Média (PA)	95 a	93 a	94 a	

* Médias seguidas com mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 - Cruiser + Permit Star, T6 - Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 - Solseed + cruiser, T8 –sem tratamento.

Para variável comprimento de parte aérea - CPA (Tabela 3), os tratamentos T4 (Solseed + Permit Star) e T7 (Solseed + Cruiser) apresentaram maior comprimento de parte aérea no tempo 15 quando comparados ao tempo 0, porém não houve diferença significativa para o tempo 30. Para a média do período de armazenamento o tempo 15 foi maior que 0 e 30 dias. Analisando a média dos tratamentos nos períodos de armazenamento (PA), o T1 (Solseed) apresentou melhor resultado que o T7 (Solseed + Cruiser)

Tabela 3. Comprimento de parte aérea (CPA), em centímetros, em arroz com diferentes tratamentos de semente (TS), em períodos de armazenamento (PA), em dias.

(TS)	PA			Média (TS)
	0 dia	15 dias	30 dias	
T1	9,96Aa	11,05Aa	9,66Aa	10,22A
T2	9,82Aa	9,82Aa	9,86Aa	8,83AB

T3	9,19Aa	10,22Aa	9,75Aa	9,72AB
T4	9,15Ab	11,11Aa	10,32Aab	10,19AB
T5	9,42Aa	10,64Aa	10,06Aa	10,04AB
T6	9,47Aa	10,83Aa	9,41Aa	9,90AB
T7	8,51Ab	10,25Aa	9,05Aab	9,27B
T8	9,15Aa	10,41Aa	9,42Aa	9,66AB
Média (PA)	9,33b	10,54 ^a	9,69b	

* Médias seguidas com mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem estatisticamente a 5% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 - Cruiser + Permit Star, T6 - Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 - Solseed + cruiser, T8 – sem tratamento.

Na Tabela 4, para a variável comprimento radicular de plântulas de arroz irrigado, o CPR foi maior a medida em que as sementes ficaram expostas ao tratamento por 30 dias, exceto no T1 (Solseed) 15 dias e no T8 (testemunha) 0 dias.

Tabela 4. Comprimento de parte radicular (CPR), em centímetros, em arroz com diferentes tratamentos de semente (TS), em períodos de armazenamento (PA), em dias.

(TS)	(PA)			Média (TS)
	0 dias	15 dias	30 dias	
T1	7,94Ab	9,01Aab	11,65 Aa	9,53 a
T2	8,12 Ab	7,64Ab	12,40 Aa	9,39 ^a
T3	8,20 Ab	6,87 Ab	11,13 Aa	8,73 ^a
T4	8,04 Ab	8,36 Ab	13,10 Aa	9,81 ^a
T5	8,74 Ab	8,34 Ab	12,32 Aa	9,80a
T6	8,20 AB	7,90 AB	11,89 Aa	9,57a
T7	8,23 Ab	7,55 Ab	12,92 Aa	9,57a
T8	9,04 Aab	6,96 Ab	10,29 Aa	8,76a
Média (PA)	8,32b	7,83b	11,96a	

* Médias seguidas com mesma letra maiúscula na vertical e minúscula na horizontal não diferem estatisticamente a 5,00% de probabilidade de erro pelo teste de Tukey. T1 – Solseed, T2 – Permit star, T3 – Cruiser, T4 – Solseed + Permit Star, T5 - Cruiser + Permit Star, T6 - Cruiser + Permit Star + Solseed, T7 - Solseed + cruiser, T8 – sem tratamento.

4. DISCUSSÃO

O tratamento de sementes (T6) associando os produtos Cruiser + Permit Star + Solseed ocorreu redução da primeira contagem de germinação aos 30 dias de armazenamento (Tabela 1). Esse resultado foi semelhante a um estudo com arroz irrigado, onde o tratamento de sementes com dietholate, tanto na forma isolada quanto combinada com outros produtos, influenciou

negativamente a germinação e o vigor das sementes em condições de temperatura fria (ROSA et al., 2017).

O teste de primeira contagem de germinação é realizado para avaliar qual a porcentagem de plântulas pode ser obtida no grupo de sementes testado. Dessa forma, fazem com que seja possível entender, na prática, qual o vigor das sementes relacionadas (CARVALHO; NAKAGAWA, 2012). A razão desse teste se dá pela necessidade de entender qual a diferença de vigor entre as sementes para semeadura, ainda que elas pareçam, em grande parte, possuir a mesma porcentagem de germinação.

O teste de primeira contagem surge exatamente para conseguir detalhar essa diferença com mais precisão (NAKAGAWA, 1999). Nesse sentido, o Cruiser possui melhores resultados quando associado a um menor período de armazenamento, sendo mais eficiente em tratamentos de 15 dias (ALVARENGA, et. al 2020). Ao mesmo tempo, o Solseed se mostrou mais indicado e mais eficiente para tratamentos onde o armazenamento das sementes vai se dar por mais tempo.

Com relação a germinação (G), quando as sementes foram armazenadas por 30 dias, o T1 (Solseed) apresentou maior germinação comparados aos tratamentos 7 (Solseed + cruiser) e 8 (Testemunha). O produto Solseed é considerado um estimulador/promotor da germinação (FULANETI, 2022). A justificativa para a redução no período de 30 dias pode se dar pelo fato do produto "Cruiser" afetar negativamente a germinação quando utilizado no TS associado com o armazenamento das sementes. Trabalhos demonstram que o produto afeta a germinação quando utilizado no TS em períodos de armazenamento (LORENZETTI et al., 2020; KRÜGER et al., 2016; ALVARENGA, et. al., 2020).

Para variável comprimento de parte aérea, nos tratamentos T4 (Solseed + Permit Star) e T7 (Solseed +Cruiser) apresentaram maior comprimento de parte aérea no tempo 15 quando comparados ao tempo 0. Desta forma, o armazenamento de sementes tratadas por períodos próximos a 15 dias promove incremento no desenvolvimento de parte aérea (T4 E T7). Porém, destaca-se que esses tratamentos não diferiram estatisticamente dos demais. Para a confirmação do efeito benéfico do armazenamento de sementes, mais trabalhos deveriam ser realizados.

O armazenamento das sementes tratadas, por período de 30 dias aumentou o CR, já a ausência de tratamento apresentou menor índice de raiz aos 15 dias. Em outro estudo o tratamento de sementes com dietholate, semeadas com intervalo superior a 14 dias, mostrou um aumento no crescimento radicular em relação a semeadura logo após o tratamento, mostrando plantas mais vigorosas (SILVEIRA, 2017). Trabalhos devem ser feitos para evidenciar o tempo que os produtos ficam ativos nas sementes, para que o uso e a associação de diferentes combinações ajudem a melhorar o estande inicial da lavoura.

5. CONCLUSÕES

A associação dos produtos Cruiser + Permit Star + Solseed reduzem a primeira contagem de germinação

quando armazenado 15 e 30 dias. Já o tratamento com Solseed + Permit, quando armazenado aos 15 dias reduziu a PCG.

O tratamento de semente com Cruiser + Permit armazenado por 15 dias de armazenamento reduziu a germinação.

Considerando o tempo 30 dias, o Solseed isolado apresentou maior germinação comparados aos Solseed + Cruiser e testemunha.

O armazenamento de sementes tratadas por períodos próximos a 15 dias, como é o caso das combinações Solseed + Permit Star e Solseed + cruiser promoveram incremento no desenvolvimento de parte aérea

Armazenamento das sementes de arroz tratadas por período de 30 dias aumentou o comprimento de raiz.

Recomenda o armazenamento ou não, fazendo um balanço geral?

5. CONCLUSÕES

A associação dos produtos Cruiser + Permit Star + Solseed reduzem a primeira contagem de germinação quando armazenado 15 e 30 dias. Já o tratamento com Solseed + Permit, quando armazenado aos 15 dias reduziu a PCG.

O tratamento de semente com Cruiser + Permit armazenado por 15 dias de armazenamento reduziu a germinação.

Considerando o tempo 30 dias, o Solseed isolado apresentou maior germinação comparados aos Solseed + Cruiser e testemunha.

O armazenamento de sementes tratadas por períodos próximos a 15 dias, como é o caso das combinações Solseed + Permit Star e Solseed + cruiser promoveram incremento no desenvolvimento de parte aérea

Armazenamento das sementes de arroz tratadas por período de 30 dias aumentou o comprimento de raiz.

6. REFERÊNCIAS

ALVARENGA, Gabriel; ROSSETTI, Cristina; ALMEIDA, Andréia da Silva; RODRIGUES, Daniele Brandstetter; MARTINS, Andrea; AGUIAR, Rafael Nunes de; EVANGELISTA, Erica de Almeida; TUNES, Lilian Madruga de. Sementes de milho tratada: substratos e metodologia alternativa para o teste de germinação. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v.6, n.6, p. 41190-41210, jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária, 2009, 398p.

CEREZA, Tiago Viegas; CARLOS, Filipe Selau; OGOSHI, Claudio; TOMITA, Flavia Miyuki; SOARES, Gustavo Campos; ULGUIM, André da Rosa. Antagonism between fungicide-insecticide treatments and dietholate in

- irrigated rice seeds. **Journal of Seed Science**, Londrina, v.41, n.1, p. 13-21, 2019.
- CONCENÇO, Germani; ANDRES, André; SILVA, Alexandre Ferreira da; GALON, Leandro; FERREIRA, Evander Alves; ASPLAZÚ, Ignacio. Ciência das plantas daninhas: histórico, biologia, ecologia e fisiologia. In: MONQUERO, Patrícia Andrea (Ed.) **Aspectos da Biologia e Manejo das Plantas Daninhas**. São Carlos: Editora Rima, p. 01 - 35, 2014.
- CRUZ, Cosme Damião. **Programa GENES: Aplicativo computacional em Genética e Estatística Experimental**. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, ago. 2013, 1p. Disponível em: <<http://arquivo.ufv.br/dbg/cosme/cdc.htm>>. Acesso em: 30 jan. 2023.
- DOCKHORN, Pedro Luis. **Efeito na germinação com o uso de protetor na semente de arroz**. 2013. 21f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.
- ECKER, Scheila Lucia; GALON, Leandro; RADUNZ, Anderson M. de; LIMA; GUIMARAES, Sérgio; BELARMINO, Juliana Gomes; ZANDONA, Renan R.; RADÜNZ, Lauri L. Qualidade fisiológica de sementes de arroz irrigado tratadas com fungicidas e inseticidas. In: IX Congresso Brasileiro de Arroz Irrigado: ciência e tecnologia para otimização de orizicultura. **Anais...** v. 1, 11 a 14 ago. 2015, Embrapa, Pelotas, 2015. p. 530-533.
- CARVALHO, Nelson Moreira de; NAKAGAWA, João. **Sementes – Ciência, Tecnologia e Produção**. 5Ed. Jaboticabal: FUNEP, 2012, 590p.
- FAOSTAT – Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAOSTAT Database Results**. Rome: FAO Organizational Chart, 2022, 1p. Disponível em: <<http://www.apps1.fao.org/servelet>>. Acesso em: 25 jan. 2023.
- FMC - Química do Brasil Ltda. **Permit Star**. FMC Agrícola. Bula. Campinas: FMC, nov. 2020, 15p. Disponível em: <<https://fmcagricola.com.br/Content/Fotos/Bula%20-%20Permit%20Star.pdf>>. Acesso em: 12 dez. 2022.
- FULANETI Fernando Sintra.; FERREIRA, Matheus Martins; TARTAGLIA, Francieli de Lima; BEUTLER, Amauri Nelson. Protetor de sementes, períodos de armazenamento e emergência de arroz irrigado. **Revista Vivências**, Erechim. v.18, n.37. p. 275-285, 2022.
- FRUET, Bruno de Lima. MEROTTO, Aldo; ULGUIM, André da Rosa. Survey of rice weed management and public and private consultant characteristics in Southern Brazil. **Weed Technology**, Cambridge, v.34, p. 351-356, 2020.
- IRGA - INSTITUTO RIO GRANDENSE DO ARROZ. Notícias. **Semeadura do arroz atinge 57% no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Assessoria IRGA, 2022.
- KRÜGER, Fabíola de Oliveira; GUILHERME, Luiz Roberto Gimarães; FRANCO, Daniel Fernandez; COSTA, Caroline Jácome; SILVA, Márcio Gonçalves da. The effect of a fungicide treatment on the physiological potential of rice seeds after storage. **Científica**, Jaboticabal, v.44, p. 239-244, 2016.
- LAUXEN, Luciana Regina; VILLELA, Francisco Amaral; SOARES, Rodrigo Castro. Desempenho fisiológico de sementes de algodoeiro tratadas com tiametoxam. **Revista Brasileira de sementes**, Londrina, v.23, n.3, p. 61-68, 2010.
- LORENZETTI, Elvis Ribicki; RUTZEN, Éric Renosto; NUNES, Joselito; CREPALLI, Mauro da Silva; LIMA, Paulo Henrique Peruzzo de; MALFATO, Renato Alexandre; OLIVEIRA, Wilian Cassol de. Influência de inseticidas sobre a germinação e vigor de sementes de milho após armazenamento. **Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 7, n.1, p. 14–23, 2014.
- KIST, Benno Bernardo. **Anuário Brasileiro de Arroz**. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta Santa Cruz, 2020, 88 p.
- MEUS, Lorenzo Oalcin et al. **Ecofisiologia do Arroz Visando Altas Produtividades**. 1Ed. Santa Maria: Editora Palotti, 2020, 312p.
- ROSA, Thaís D'Ávila.; HELGUEIRA, Diogo Babé; ALMEIDA, Andréia da Silva; SOARES, Vanessa Nogueira; MATTOS, Filipe Pedra; MEDEIROS, Diego Cardoso. Vigor de sementes de arroz irrigado tratadas com dietholate isolado e em combinação em duas temperaturas. **Revista Tecnologia e Ciência Agropecuária**, Frederico Westphalen, v.11, n.2, p.59-62, 2017.
- SCHMITZ, Maicon Fernando; GALON, Leandro; PIOVESAN, Bruna; SOUZA, Matheus Freitas de; FORTE, Cesar Tiago; PERIN, Gismael Francisco. Fitotoxicidade de clomazone associado com dietholate à cultura do trigo. **Revista Brasileira de Herbicidas**, Londrina, v. 14, p. 288-295, 2015.
- SILVA, Clarissa Santos; LUCCA, Orlando Antonio Filho; ZIMMER, Paulo Dejalma; BONINI, Roberto Moura Filho. Efeito do tratamento químico sobre a qualidade fisiológica e sanitária de sementes de arroz com diferentes graus de umidade. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, v.33, n. 3, p. 426-434, 2011.
- SILVEIRA, Rodolpho Gonçalves. **Qualidade fisiológica de sementes de arroz em diferentes períodos de armazenamento após tratamento com dietholate**. 2017. 40f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal do Pampa, Itaquí, 2017.

SILVEIRA, Rodolpho Gonçalves; GUESSER, Vagenr Portes; DORNELES, Gabriel de Oliveria; MISSIO, Eloir; RADMANN, Elizete Beatriz. Qualidade fisiológica de sementes de arroz em diferentes períodos de armazenamento após tratamento com dietholate. In: 10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão – SIEPE: “Uma década colaborando para o conhecimento sem fronteiras”. **Anais...** Universidade Federal do Pampa, Itaquí, 2018, 7p.

SOLFERTI. **SolSeed**. Caxias do Sul: Catálogo Solferti construindo e protegendo plantas, jun. 2021, 37p.

SOSBAI – Sociedade Sul-Brasileira de Arroz Irrigado. **Arroz irrigado: recomendações técnicas da pesquisa para o Sul do Brasil**. Cachoeirinha: SOSBAI, 2018, 209p.

SYNGENTA. **Cruiser 350**. Bula. Uberaba: Grupo Syngenta, 2020, 22p. Disponível em: <https://www.adapar.pr.gov.br/sites/adapar/arquivos_restritos/files/documento/2020-11/cruiser350fs_1120.pdf>. Acesso em: 12 dez. 2022.

TOMASETTI, Ana Clara Silva. **Inoculação com bactérias diazotróficas e redução da adubação nitrogenada na cultura do arroz de terras altas**. 2022. 44f. Trabalho de conclusão de curso (Graduação em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas – Unesp, Campus de Dracena, 2022.

STA - International Seed Testing Association. **Handbook of vigor test methods**. Zurich: ISTA; 2014.

TAIZ, Lincoln; ZEIGER, Eduardo; SANTARÉM, Eliane Romanato. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 719p.

TAVARES, Sílvio.; CASTRO, Paulo Roberto de Camargo; RIBEIRO, Rafael Vasconcelos; ARAMAKI, Paulo Hiromitu. Avaliação dos efeitos fisiológicos de tiametoxam no tratamento de sementes de soja. **Revista de Agricultura**, v.82, n.1, p.47-54, 2007.

ANEXO I

Anexo A – (A) Condução da pesquisa; (B) Separação de produtos químicos; (C) Montagem dos tratamentos de sementes; (D) Dosagem dos produtos.



14

Anexo B - (C) Sementes tratadas; (D) Montagem dos rolos



Anexo C - (F e G) Armazenamento na camara germinadora B.O.D



Anexo D - (H) Primeira contagem de germinação e germinação; (I) Plântulas anormais



Anexo E - (J) Avaliação do comprimento da parte aérea e comprimento radicular

