

## EXPRESSÃO ISOENZIMÁTICA E COMPRIMENTO DE PLÂNTULAS DE ARROZ EM FUNÇÃO DO TRATAMENTO QUÍMICO E DO TIPO DE SUBSTRATO

IARA MAIQUELI STERN LEMKE<sup>1</sup>; FERNANDA DA MOTTA XAVIER<sup>2</sup>; GÉRI EDUARDO MENEGHELLO<sup>3</sup>; ILENICE HARTWIG<sup>4</sup>; VITÓRIA DA FONSECA VIEIRA<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas – [iara96lemke@gmail.com](mailto:iara96lemke@gmail.com)<sup>1</sup>

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas – [feh Xavier@hotmail.com](mailto:feh Xavier@hotmail.com)<sup>2</sup>

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pelotas – [gmeneghello@gmail.com](mailto:gmeneghello@gmail.com)<sup>3</sup>

<sup>4</sup>Universidade Federal de Pelotas – [ileniceh@gmail.com](mailto:ileniceh@gmail.com)<sup>4</sup>

<sup>5</sup>Universidade Federal de Pelotas – [vitoriafonsecavieira2929@gmail.com](mailto:vitoriafonsecavieira2929@gmail.com)<sup>5</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente pode-se dizer que ainda são poucos os fungicidas registrados para cultura do arroz, principalmente os sistêmicos. Os poucos produtos registrados, apresentam baixa atividade residual e alguns estão sendo utilizados há mais de vinte anos, sendo que já não apresentam a mesma eficiência (LOBO, 2008). No entanto, ainda pouco se sabe sobre os processos de germinação e vigor das sementes devido à influência do tratamento com produtos químicos (DAN et al., 2012).

Tratando-se do ataque de patógenos, é de extrema importância enfatizar que o uso de produtos químicos pode atenuar a incidência de microorganismos na fase inicial da cultura. O tratamento de sementes ajuda a reduzir a infecção de patógenos e, portanto, melhoram a condição das plantas desde os estágios iniciais de desenvolvimento, todavia, alguns produtos podem provocar impactos além de sua função básica de proteção (RADZIKOWSKA et al., 2020).

O tratamento químico tem por objetivo assegurar a sanidade de um lote de sementes garantindo assim, todo seu potencial genético, de maneira que a escolha do produto e os testes de controle devem evitar riscos de danos à germinação e ao vigor das sementes (NUNES, 2016).

Além dos efeitos observados no desempenho fisiológico das sementes, a infecção por microrganismos pode promover também, alterações nos padrões de certas enzimas, o que pode ser atribuído ao próprio processo de deterioração da semente, sendo este um fenômeno que ocorre durante a vida da semente (EBONE et al., 2019).

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar o comprimento e a expressão isoenzimática de plântulas oriundas de sementes de arroz tratadas com fungicidas e inseticidas, utilizando-se de diferentes substratos.

### 2. METODOLOGIA

O trabalho foi conduzido no Laboratório Didático de Análise de Sementes da Universidade Federal de Pelotas (FAEM/UFPEL). Foram utilizadas sementes de arroz da cultivar IRGA 424, que apresentavam 82% de germinação, tendo sido submetidas a tratamentos químicos conforme descrição a ser apresentada na sequência.

O tratamento químico das sementes foi realizado em tratadora comercial da marca MECMAC, utilizando-se uma rotação de 60 rpm. As sementes foram depositadas no interior da tratadora e os produtos foram aplicados utilizando a maior dose recomendada pelo fabricante, juntamente com água para completar o volume de calda. As doses dos produtos utilizados foram: **T0** (Sementes sem tratamento); **T1** Maxim XL (Fludioxonil + metalaxil-M) = 200 ml/100 Kg de sementes; **T2** Cruiser (Tiametoxam) = 400 ml/100 Kg de sementes; **T3** Standak Top

(Piraclostrobina + tiofanato-metílico + fipronil) = 250 ml/100 Kg de sementes; **T4** Cruiser + Maxim (Tiametoxam + fludioxonil + metalaxil-M) = 400 ml/100 Kg de sementes + 200 ml/100 Kg de sementes e **T5** Cropstar (Imidacloprido +tiodicarbe) = 7,5 ml/100 Kg de sementes;

Para a realização do teste de desempenho de plântulas foram utilizados substratos descritos nas RAS areia, papel e substratos alternativos como areia e vermiculita (estes últimos dispostos entre papel), utilizando-se de temperatura de 25°C.

O substrato de papel foi umedecido com água destilada em quantia equivalente a 2,0 vezes o seu peso. Foram dispostas 20 sementes por rolo no sentido longitudinal e 20 por bandeja (substrato areia). Os rolos então formados, e as bandejas, foram colocados em germinador à temperatura pré-estabelecida conforme os objetivos de avaliação (25°C,) com fotoperíodo de doze horas (BRASIL, 2009). As medições de comprimento das plântulas foram realizadas em dez plântulas normais, de cada rolo e bandeja no quinto dia após a instalação do teste (NAKAGAWA, 1999). Para a análise isoenzimática de (GOT) - glutamato oxalacetato transaminase foram coletadas dez plântulas de cada tratamento oriundas do teste de germinação, e então maceradas em gral de porcelana, segundo metodologia utilizada no laboratório de Biotecnologia do programa e o padrões enzimáticos foram analisados pelo sistema de tampões, descrito por Scandalios (1969).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Após a tabulação dos dados de comprimento total das plântulas, os mesmos foram submetidos à análise de variância, seguido de comparações de médias pelo teste e Tukey em nível de probabilidade de 5%, utilizando-se do programa estatístico R (R CORE TEAM, 2014), e para a expressão isoenzimática foi utilizada análise visual para comparação de bandas.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 é possível observar que para a variável comprimento de plântula, que o substrato PAPEL + AREIA foi significativo em relação aos demais substratos em todos os tratamentos testados, chegando a um comprimento total de plântula de 14,62 cm no T5. Também pode-se constatar que o substrato PAPEL apresentou médias inferiores aos demais substratos testados em função dos tratamentos aplicados, exceto no T5, pois o substrato AREIA nesse tratamento mostrou uma média de 8,09 cm. Já para os tratamentos testados (letras minúsculas) verificou-se que a maior variação estatística ocorreu no substrato AREIA e PAPEL + AREIA, sendo que em AREIA o T2, T3 e T5 mostraram resultados inferiores aos demais e para PAPEL + AREIA T0, T1, T2 e T4 não diferiram estatisticamente.

**Tabela 1** - Comprimento de plântulas (cm) de plântulas de arroz derivadas de sementes tratadas com diferentes princípios ativos. Capão do Leão, 2020.

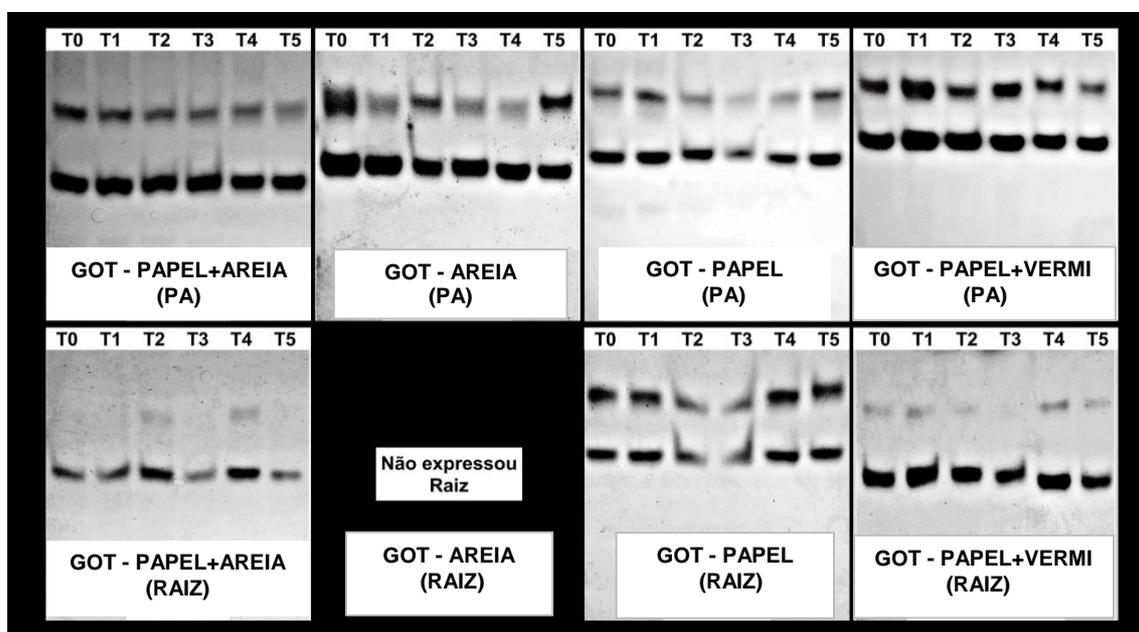
	PAPEL	AREIA	PAPEL+AREIA	PAPEL+VERMI
<b>T0</b>	9,71Ba	10,35bc	11,76Ac	11,33Ab
<b>T1</b>	9,62Bab	11,91Ab	12,74Ac	11,64Ab
<b>T2</b>	7,98Bb	8,91Bcd	11,25Ac	10,78Ab
<b>T3</b>	9,08Cab	8,75Ccd	14,47Aab	12,39Bab
<b>T4</b>	9,73Ba	14,11Aa	12,90Abc	13,74Aa
<b>T5</b>	10,01Ca	8,09Dd	14,62Aa	11,81Bb

\*Médias seguidas por uma mesma letra maiúscula entre substratos (linha) e minúscula entre tratamentos (coluna) não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Na Figura 1 analisando o perfil da enzima glutamato oxalacetato - GOT, observou-se dois alelos de GOT em todos os substratos e tratamentos testados na parte aérea (PA) e raiz das plântulas de arroz. Para parte aérea (PA), observou-se que o segundo alelo apresentou uma maior intensidade, expressando-se de forma constitutiva em todos os tratamentos e substratos analisados, já o primeiro alelo mostrou variações em sua intensidade, mostrando uma maior expressão dessa enzima no T0 e T5 para o substrato areia e em T1, T2 e T3 no substrato papel+vermi.

Para a parte radicular das plântulas de arroz (Raiz), observou-se que não ocorreu expressão de GOT no substrato areia e também foi verificado que o segundo alelo, expressou-se com maior intensidade nos demais substratos. O primeiro alelo mostrou maior intensidade apenas no substrato papel isolado, podendo-se atribuir que os demais substratos não foram favoráveis para a expressão do alelo 1, mostrando assim, de certa forma eficiência do substrato papel para expressão desse alelo em questão.

Em função desta enzima estar diretamente envolvida no metabolismo do nitrogênio é possível que variações ocorram à medida que ocorra a síntese e a degradação de aminoácidos, durante o processo de germinação. Segundo BRUNES et al. (2016) variações apresentadas nesse sistema eletroforético, com o aumento ou intensidade da expressão dessa enzima, evidenciam decréscimo na qualidade da semente, confirmando os dados encontrados no trabalho e corroborando com os resultados obtidos para GOT, pois as sementes utilizadas nesse estudo partiram de 82% de germinação.



**Figura 1** - Padrão eletroforético obtido com o sistema isoenzimático Glutamato oxalacetato transaminase de plântulas de arroz oriundas de sementes tratadas com diferentes ingredientes ativos e semeadas em diferentes substratos.

#### 4. CONCLUSÕES

Pode-se concluir que a adição de areia no papel germitest propicia a formação de plântulas com maior comprimento. Já na avaliação do sistema isoenzimático, não ocorreu expressão de GOT em nenhum dos tratamentos aplicados, no substrato areia.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009.
- BRUNES, A. P.; MENDONÇA, A. O.; OLIVEIRA, S.; LEMES, E. S.; LEITZKE, I. D.; VILLELA, F. A. Produção, qualidade e expressão isoenzimática de semente de trigo produzidas sob diferentes doses de boro. **Revista Brasileira de Biociências**, v.14, n.3, p.137-144, 2016.
- CARVALHO, M.L.M.; VIEIRA, M.G.G.C.; PINHO, E.R.V. Técnicas moleculares em sementes. **Biotecnologia. Ciência & Desenvolvimento**, v.17, p. 4-47, 2000.
- DAN, L. G. M.; DAN, H. A.; PICCININ, G. G.; RICCI, T. T.; ORTIZ, A. H. T. Tratamento de sementes com inseticida e a qualidade fisiológica de sementes de soja. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.25, n.1, p.45-51, 2012.
- EBONE, L. A.; CAVERZAN, A.; CHAVARRIA, G. Physiologic alterations in orthodox seeds due to deterioration processes. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.145, p.34-42, 2019.
- LOBO, V. L. S. Efeito do tratamento químico de sementes de arroz no controle da brusone nas folhas e na qualidade sanitária e fisiológica das sementes. **Tropical Plant Pathology**. vol.33 n.2, p. 162-166, 2008.
- NAKAGAWA, J. (1999) – Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D. & França Neto, J.B. (Eds.) – Vigor de sementes: conceitos e testes. Londrina: Abrates, cap. 2, p. 1-24.
- NUNES, J. C. S. Tratamento de sementes de soja como um processo industrial no Brasil. **Revista SEEDnews**. v. 20, p. 26-32, 2016.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2014.
- RADZIKOWSKA, D.; GRZANKA, M.; KOWALCZEWSKI, P. L.; GLOWICKA-WOLOSZYN, R.; BLECHARCZYK, A.; NOWICKI, M.; SAWINSKA, Z. Influence of SDHI Seed Treatment on the Physiological Conditions of Spring Barley Seedlings under Drought Stress. **Agronomy**, v.10, n.5, p.731, 2020.
- SCANDÁLIOS, J. G. Genetic control of multiple molecular forms of enzymes in plants: a review. **Biochemical genetics**, v.3, p.37-79, 1969.
-