

AValiação DO EFEITO DO TRATAMENTO DE SEMENTES COM MO, ZN E K NA QUALIDADE FISIOLÓGICA DE SEMENTES DE TRIGO.

Letícia dos Santos Holbig Harter; Eduardo Antônio Gazola; Luiz Augusto Dahmer Vogt e Renato Cantarelli.

RESUMO

A cultura do trigo é uma opção de cultivo de inverno, sendo um cereal fundamental para a produção de derivados, como o pão, farinha, biscoitos e massas. O objetivo do trabalho foi avaliar os efeitos do tratamento de sementes de trigo com diferentes doses de molibdênio, zinco e potássio sobre os atributos de qualidade fisiológica. Os tratamentos utilizados foram, a testemunha (T1), 1 (T2), 2 (T3), 3 (T4) e 4 ml kg⁻¹(T5), do produto comercial Improver Max[®]. As variáveis analisadas foram: teste de germinação (TG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência (E), comprimento da parte aérea (C.P.A) e comprimento de sistema radicular (C.S.R). O estudo deteve-se na abordagem quantitativa, utilizando método de procedimento laboratorial e estatístico, no qual a técnica de coleta de dados foi por observação direta intensiva por observação, e a técnica de análise de dados, foi a estatística inferencial. O comprimento da raiz (tabela 1), no tratamento com 4 mLkg⁻¹, obteve 5,5 cm a mais, diferenciando estatisticamente, em relação ao tratamento com 2 mLkg⁻¹. Concluiu-se que uso de improver max nas doses testadas, não causou efeito negativo na germinação e vigor de sementes de trigo.

1 INTRODUÇÃO

O trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma planta monocotiledônea, de ciclo anual, e, segundo historiadores, originou-se na Ásia. Trata-se de uma cultura amplamente cultivada em diversos países, representando cerca de 30% da produção mundial de grãos (CAIERAO *et al.*, 2023).

Os elementos que compõem a qualidade da semente são o genético, físico, sanitário e fisiológico, conforme a avaliação do lote, definirá o estabelecimento da cultura. Pelo fato do Zn e o B apresentarem proporções menores nas plantas, dá-se ênfase à sua adição via tratamento de sementes, a qual proporciona a liberação de micronutrientes para a futura planta (ARAUJO *et al.*, 2016).

Neste sentido, a presente pesquisa tem por objetivo avaliar a qualidade fisiológica de sementes de trigo submetidas a diferentes doses, em tratamento de sementes, de um produto a base de molibdênio, zinco e potássio. O tratamento de sementes de trigo com molibdênio (Mo), zinco (Zn) e potássio (K) afeta a qualidade fisiológica das sementes?

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A cultura do trigo (*Triticum aestivum* L.) é uma gramínea, pertencente à família Poaceae, uma planta utilizada para a produção de grãos, detendo uma alta demanda no mercado interno e externo. Segundo o Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul (2024), perante aos estados produtores da commodity, o Rio Grande do Sul é o maior produtor no Brasil, com uma média de 3,6 milhões de toneladas/ano no período 2020-2022. Diante deste cenário, o trigo encontra-se presente na alimentação animal, na farinha, bem como, na gastronomia e culinária.

Tecnicamente, o que difere sementes de qualidade fisiológica, é a presença de características como, sanidade, pureza física e genética. Desta forma, quanto maior o vigor, tem-se a tendência de resistir às condições adversas do ambiente e proporcionar o crescimento uniforme de plântulas normais (BAZZO *et al.*, 2021).

O uso de fertilizantes no tratamento de sementes, potencializa o desenvolvimento da planta, objetivando a criação de um ambiente com as necessidades supridas. Entre os elementos com maior demanda nutricional das plantas, está o Potássio (K), presente na solução do solo na forma iônica, K⁺, o mesmo contribui também para a regulação osmótica da planta (FAQUIN, 2005).

3 METODOLOGIA

Para condução do estudo utilizou-se abordagem quantitativa, procedimento laboratorial, experimental e estatístico. Os dados foram coletados através de observação direta intensiva por observação e analisados por meio de estatística inferencial, teste de Tukey a 5% de significância e regressão polinomial. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado nas variáveis avaliadas em laboratório e em blocos ao acaso nas variáveis de campo.

As variáveis de campo foram avaliadas no município de Horizontina, RS, já etapa de laboratório ocorreu no Laboratório de Sementes da SETREM, Três de Maio, RS.

Sementes de trigo receberam os seguintes tratamentos: T1 (controle); T2 (1 mL Kg⁻¹); T3 (2 mL Kg⁻¹); T4 (3 mL Kg⁻¹) T5 (4 mL Kg⁻¹) de semente com o produto comercial Improver[®] a base de microrganismos, molibdênio, zinco e Potássio. Contribuir com o arranque inicial de plantas e o perfilhamento, expressando juntamente com o potencial genético, o desenvolvimento da área foliar, o estímulo de enraizamento e o aumento da tolerância a períodos de estresse hídrico.

Os dados do experimento foram submetidos à análise de variância e comparação de média por teste de Tukey com probabilidade de 5%. Sobre os tratamentos foram analisadas as seguintes variáveis:

a) Teste de Germinação (TG): Por intermédio, das Regras para Análise de Sementes (RAS), foi empregada a metodologia na avaliação em laboratório. As sementes foram semeadas em 04 rolos com 50 sementes em cada, no papel germitest umedecido com água destilada na proporção 2,0 vezes o seu peso. Permaneceram no germinador, com temperatura de 20 °C, com umidade controlada, sendo a primeira contagem de germinação (1^o TG) aos 5 dias e a germinação (TG) aos 7 dias (BRASIL, 2009).

b) Índice de Velocidade de Emergência (IVE): a semeadura foi conduzida em copos de 800mL, como substrato, uso de terra peneirada, a qual, uma parcela foi formada por 5 copos, cada um com 10 sementes, totalizando 50 sementes, em um delineamento de 4 blocos, 5 tratamentos e 20 parcelas. Contagem diária, respeitando um horário padrão. A contagem foi realizada até estabilizar da emergência das plântulas. Utilizou-se a fórmula proposta por Maguire, 1962 *apud* Harter, 2013, p. 30.

c) Emergência (E), contagem do número de plântulas emergidas foi efetuada ao décimo quinto dia após a semeadura.

d) Comprimento da parte aérea: foi aferido o tamanho da parte aérea de 20 plântulas de trigo na linha central, em sequência, medindo do solo até o ápice da última folha. Foram aferidos no décimo quinto dia após a emergência das plântulas, à campo, o resultado expresso levando em consideração a média em centímetros por plântula.

E) Comprimento de raiz, para a seguinte variável, no décimo quinto dia, foi realizada a retirada de 20 plantas centrais em sequência, de cada tratamento, para a avaliação do comprimento de raiz. O resultado foi expresso em comprimento médio por tratamento em cm.

4 APRESENTAÇÃO, ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

De acordo com a tabela 1, verifica-se uma diferença estatisticamente significativa para o teste de germinação entre os tratamentos com 3 mLkg⁻¹ de produto Improver Max[®] e o tratamento controle,.

Tabela 01 – Resultado do teste de germinação (TG), índice de velocidade de emergência (IVE), emergência (E), comprimento da parte aérea (C.P.A) e comprimento da raiz (C.R) de sementes de trigo tratadas com o produto Improver Max[®] em diferentes doses.

DOSES	T.G (%)	I.V.E	E (%)	C.P.A (cm)	C..R (cm)
0	93 a	10.3 a	95 a	19.7 a	22.9 ab
1	86 ab	10.5 a	95 a	18.8 a	23.3 ab
2	83 ab	10.9 a	95 a	19.6 a	20.7 b
3	78 b	10.7 a	93 a	19.4 a	25.1 ab
4	84 ab	10.9 a	92 a	19.0 a	26.2 a
C.V.(%)	5.38	11.89	3.03	8.18	8.32

Nota: Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna não se diferiram estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

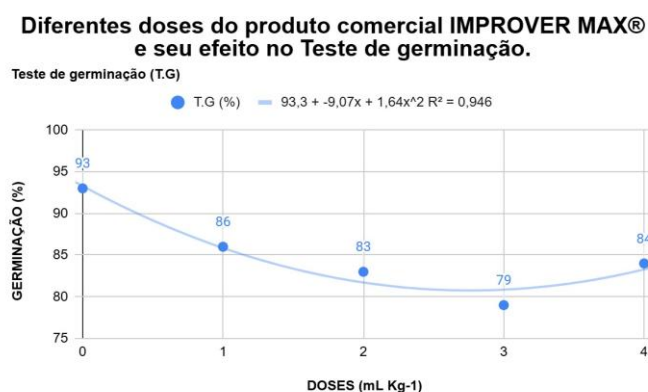
Outro fator significativo foi o comprimento da raiz (tabela 1), visto que o tratamento com 4 mLkg⁻¹, obteve 5,5 cm a mais, diferenciando estatisticamente, em relação ao tratamento com 2 mLkg⁻¹. Aferido tal dados, deduz-se que o objetivo do produto em estudo, com enfoque no enraizamento e volume radicular, demonstrou-se eficaz, pois em valores absolutos observa-se o maior comprimento de sistema radicular na dose máxima testada. As demais variáveis, não apresentaram valores desiguais a ponto de tornarem-se significativas, com coeficientes de variação abaixo de 12 (tabela 1).

De acordo com Ferrazza *et al.*, 2022, na aferição do trabalho com sementes de trigo, aplicou-se diferentes doses de Zinco em areia, não obtendo resultados significativos em relação aos tratamentos, para variáveis comprimento da parte aérea e I.V.E. Para o comprimento da raiz, também houve uma discrepância em relação aos valores encontrados no presente trabalho (tabela 1), na qual apresentou variações conforme o material genético, não sendo plausível afirmar que o incremento da dose, refletiu na mesma proporção ao crescimento radicular, assim se assimilando aos dados obtidos na tabela 1.

Em um estudo publicado referente ao uso de Zinco e Molibdênio no tratamento de sementes de trigo, Geiss *et al* (2022), não obteve incremento na variável emergência e velocidade de emergência, com uma dose de 1,5 mLkg⁻¹, dessa forma, demonstra-se semelhante aos dados do presente trabalho.

No gráfico 1, é plausível observar a parábola com concavidade voltada para cima, a qual forma a regressão polinomial, destacando a variável Teste de Germinação no conjunto de dados.

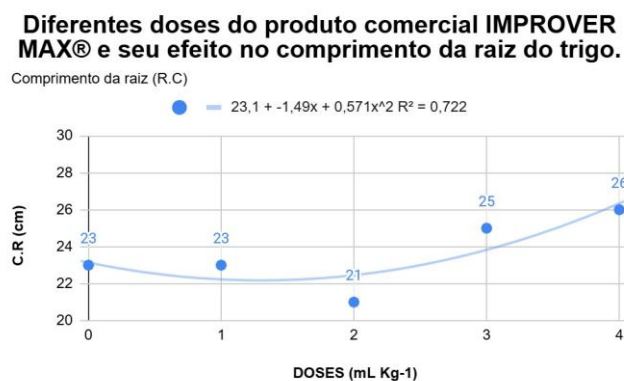
Gráfico 1 - Regressão polinomial



Nas doses testadas, o uso de Improver Max® reduziu a germinação em relação a testemunha, a mesma deteve o maior percentual de germinação, enquanto o aumento das doses ocasionou redução gradual, atingindo o valor mínimo na dose de 3 mL Kg⁻¹, vindo a uma recuperação parcial em T5, sem superar o T1. As evidências apontam para efeito dose dependente com mínimo próximo de 2,8 na escala testada; a recomendação técnica é privilegiar doses baixas (ou o controle) até que testes com vigor e análises estatísticas confirmem uma faixa segura.

O gráfico 2, aborda a interação das diferentes doses de Improver Max®, em relação a variável comprimento de raiz.

Gráfico 2 - Regressão polinomial



De acordo com o gráfico 2, a regressão polinomial demonstrou uma parábola com concavidade voltada para cima, indicando que o uso do produto na dose 2 ml/Kg⁻¹ (T3) apresentou o menor comprimento radicular.

Para Geiss *et al* (2022), o micronutriente zinco tem papel fundamental no desenvolvimento inicial da cultura do trigo, especialmente sobre os parâmetros de velocidade de emergência, crescimento da raiz e da parte aérea. Sendo perceptível um acréscimo no comprimento radicular para o T5 em relação aos demais tratamentos, no entanto, se diferenciando apenas significativamente ao T3. Observando uma relação do nutriente na estruturação da planta, pressupõe-se que

quanto maior for esse comprimento de raiz, conseqüentemente, refletirá na disponibilidade de minerais para a cultura.

5 CONCLUSÃO

Em resposta ao problema da pesquisa, pode-se afirmar que não houve influência significativa da interação das doses do produto a base de Zinco, Molibdênio e Potássio nas variáveis em estudo, em relação à testemunha, ou seja o uso do produto não causou efeitos negativos.

O produto comercial, em doses baixas, não correspondeu ao tratamento proposto no trabalho, porém indica-se a abordagem de novas repetições de estudo, visando ampliar a concentração do produto Improver Max®, como forma de compreender o comportamento das plantas ao serem submetidas a outras dosagens

6 REFERÊNCIAS

ARAUJO, Maicon Marinho Vieira; SOUSA, Janaína Rosa; CAMILI, Elisangela Clarete. **Germinação de sementes de trigo tratadas com zinco e boro**. Revista de Agricultura, v. 91, n. 3, p. 274-284, 2016.

BAZZO, José Henrique Bizzarri et al. **Vigor de sementes e adubação nitrogenada na produtividade e qualidade fisiológica de sementes de trigo**. Revista Cultura Agronômica, v. 30, n. 1, p. 39-50, 2021.

CAIERAO, Eduardo; TIBOLA, Casiane Salete; LORINI, Irineu; LIMA, Maria Imaculada Pontes M.; PEREIRA, Paulo Roberto Valle da S. *Cultivo de trigo*. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2023.

FAQUIN, Valdemar. *Nutrição mineral de plantas*. Lavras: UFLA; FAEPE, 2005. LIMA, Trícia Costa; MEDINA, Priscila Fratin; FANAN, Sheila. Avaliação do vigor de sementes de trigo pelo teste de envelhecimento acelerado. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 28, n. 1, p. 106–113, 2006.

GEISS, Anderson Maurício; PRIMIERI, Cornélio. *Bioestimulantes no tratamento de sementes e seus efeitos na emergência e desenvolvimento inicial do trigo*. Cultivando o Saber, Cascavel, v. 15, n. 2, p. 316–327, jul./dez. 2022. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/1172/1053>.

Acesso em: 30 jul. 2025.

REUNIÃO DA COMISSÃO BRASILEIRA DE PESQUISA DE TRIGO E TRITICALE (16.: 2023: Guarapuava, PR). *Informações técnicas para trigo e triticale: safras 2024 & 2025*. Guarapuava: Fundação Agrária de Pesquisa Agropecuária, 2024. ISBN 978-65-01-09781-7.

RIO GRANDE DO SUL. *Atlas Socioeconômico do Rio Grande do Sul: trigo*. Porto Alegre: Governo do Estado do Rio Grande do Sul, 2024. Disponível em: <https://atlassocioeconomico.rs.gov.br/trigo>. Acesso em: 30 jul. 2025.