

INSTITUTO DE SERVIÇOS EDUCACIONAIS VALE DO
PARANAPANEMA LTDA FACULDADES INTEGRADAS DE TAGUAI
CURSO DE ENGENHARIA AGRONOMICA

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ENRAIZADORES NO TRATAMENTO DE
SEMENTE NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*)**

BRUNO JOSE DULICIA

TAGUAI- SP

2023

BRUNO JOSÉ DULICIA

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ENRAIZADORES NO TRATAMENTO DE
SEMENTE NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays L.*)

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica da Faculdades Integradas de Taguaí, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Bacharelado em Engenharia Agrônômica.

Orientador: Prof. Dr. José Guilherme Lança Rodrigues

TAGUAÍ- SP

2023

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. MATERIAL E MÉTODOS	8
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4. CONCLUSÃO	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18

AVALIAÇÃO DE DIFERENTES ENRAIZADORES NO TRATAMENTO DE SEMENTE NA CULTURA DO MILHO (*Zea mays* L.)

Bruno José Dulícia¹, José Guilherme Lança Rodrigues²

RESUMO: O milho (*Zea mays* L.) é um dos produtos agrícolas mais importantes do mundo. O uso de fertilizantes na produção é bastante difundido e representa uma das principais estratégias utilizadas para aumentar a produtividade da cultura. Desta maneira, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes doses de enraizadores no tratamento de sementes de milho. Para este estudo, foram utilizadas sementes de milho tratadas com MAX ADV + PONCHO da FORSEED (FS 700PWU). Subsequentemente, foi selecionada uma área experimental de 12 x 25 m. A área foi preparada previamente por meio da correção do solo. Foram instalados 4 blocos casualizados, com 24 linhas cada, em que cada bloco correspondeu a uma das 4 doses avaliadas e o tratamento testemunha, sendo elas T1 – Testemunha T2 – Pulseed G 100ml.12,6kg⁻¹, T3 – Matriz G 63ml.12,6kg⁻¹ e T4 – Stimulate 189ml.12,6kg⁻¹. Todos os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, teste de Tukey a 5% de probabilidade. A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que os tratamentos T2 e T3 demonstraram um aumento significativo no peso de mil grãos e sabugo. Assim ocasionando uma melhor produtividade da cultura do milho.

Palavras-chave: Enraizadores; Tratamento de sementes; Produtividade Agrícola

EVALUATION OF DIFFERENT ROOT STIMULANTS IN SEED TREATMENT FOR MAIZE (*Zea mays* L.) CULTIVATION

ABSTRACT: Corn (*Zea mays* L.) is one of the most important agricultural products in the world. The use of fertilizers in production is widely practiced and represents one of the main strategies used to increase crop productivity. Thus, the objective was to evaluate the effect of different doses of root stimulants in corn seed treatment. For this study, corn seeds treated with MAX ADV + PONCHO from FORSEED (FS 700PWU) were used.

¹Discente do Curso de Engenharia Agrônômica, Faculdades Integradas de Taguaí, Taguaí, SP. E-mail: bruno.sarut@hotmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Dr. do Programa em Pós-Graduação em Agronomia, FIT, Taguaí, São Paulo. E-mail: lancarodrigues@hotmail.com

Subsequently, an experimental area of 12 x 25 m was selected. The area was prepared in advance by soil correction. Four randomized blocks were installed, each consisting of 24 rows, with each block corresponding to one of the four evaluated doses and the control treatment. These doses were T1 - Control, T2 - Pulseed G 100ml.12.6kg-1, T3 - Matriz G 63ml.12.6kg-1, and T4 - Stimulate 189ml.12.6kg-1. All data obtained were subjected to statistical analysis, Tukey's test at a 5% probability level. From the results obtained, it can be concluded that treatments T2 and T3 showed a significant increase in the weight of a thousand grains and cob, resulting in improved corn crop productivity.

Key words: Rooting agentes; Seed treatment; Agricultural productivity.

1. INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma planta originária das Américas, tendo sido domesticada há aproximadamente 10.000 anos a partir de uma gramínea selvagem chamada *teosinte*. Inicialmente cultivado por povos indígenas no México há muitos anos, tornou-se uma cultura fundamental para civilizações como Maias, Astecas e Incas (MELCHIOR e SULIS, 2020).

Com a chegada dos europeus nas Américas, o milho foi introduzido na Europa e se disseminou globalmente devido à sua adaptabilidade e valor nutricional - hoje é um dos produtos agrícolas mais importantes no mundo. Segundo o relatório do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a estimativa para safra de 2022/2023, é de 1.147,52 milhões de toneladas. A projeção para os Estados Unidos foi de 348,75 milhões de toneladas, China 277,2 milhões de toneladas e Brasil 125 milhões de toneladas de milho. As produções destes países representam 65% da produção global de milho (USDA, 2023).

A elevada produção mundial de milho se ancora na importância da cultura para cadeias produtivas como a de produção de carne, incentivando o aumento da produção de cereais por todo o mundo nos últimos anos (REHMAN et al., 2021). No entanto, grande parte da produção global de milho se destina principalmente ao uso doméstico, considerando que o preço da *commodity* é relativamente baixo e o custo de transporte significativamente alto (PINHEIRO et al., 2021). O aumento da demanda por milho para diversos fins, como alimentação animal, produção de biocombustíveis e matéria-prima para a indústria, tem levado à expansão das áreas cultivadas, muitas vezes resultando na conversão de ecossistemas naturais, como florestas e áreas de conservação, em terras agrícolas. Essa expansão agrícola frequentemente acarreta na perda de biodiversidade, degradação do solo, aumento da pressão sobre os recursos hídricos e emissões de gases de efeito estufa, contribuindo para questões ambientais globais, como o aquecimento global e a degradação dos ecossistemas (RODRIGUES et al., 2020). Realidade representada nos dados observados pelo USDA (2020), apontando comercialização internacional do milho correspondente apenas a 15% da produção mundial. Durante muito tempo, o aumento da produção de milho foi possibilitado pelo emprego do Sistema de Plantio Direto, uma técnica que se baseia na cobertura constante do solo com resíduos de outras culturas, mantendo a camada de material orgânico sobre o solo, sem revolvê-lo (KOCHHNANN e DENARDIN, 2000).

A fim de contornar os problemas significativos que o Sistema de Plantio Direto vem apresentando a cultura de milho, técnicas alternativas vem sendo empregadas, como práticas de correção e manutenção da fertilidade do solo, tratamento de sementes, controle de pragas e doenças e boas práticas agrícolas, como o uso de variedades adaptadas às condições locais, além do uso de tecnologias de precisão (FRANCHINI et al., 2008). Essas abordagens combinadas têm contribuído para impulsionar a produtividade e a sustentabilidade da cultura do milho (LONDERO et al., 2020).

O uso de fertilizantes, incluindo enraizadores, é amplamente adotado na produção de milho como uma estratégia fundamental para aumentar a produtividade da cultura (SILVA et al., 2023). Os enraizadores são um tipo específico de fertilizante que auxilia no desenvolvimento do sistema radicular das plantas (DUARTE et al., 2021; PERUCHINI e RUPOLLO, 2020). Desta forma, ao adotar essas tecnologias e práticas de manejo, incluindo o uso adequado dos enraizadores, os produtores de milho podem buscar um equilíbrio entre a maximização da produtividade da cultura e a minimização dos impactos ambientais associados ao uso de fertilizantes (CAVALLET et al., 2000).

A aplicação de enraizadores no tratamento de sementes é uma prática comumente empregada para a produção de milho. Essa técnica consiste na aplicação dos produtos diretamente nas sementes antes do plantio. O objetivo dessa prática é promover um desenvolvimento radicular saudável desde o início do ciclo de vida das plantas, aumentando a capacidade de absorção de nutrientes e água. Este estudo visa avaliar o impacto de diferentes doses de enraizadores no tratamento de sementes de milho, com objetivos específicos:

Avaliar o efeito de diversas doses de enraizadores no crescimento inicial das raízes de plantas de milho. Medir e comparar a eficiência de absorção de nutrientes em plantas de milho tratadas com diferentes concentrações de enraizadores. Avaliar o impacto dos enraizadores na absorção de água e sua influência no crescimento geral e na produção de cultivos de milho. Determinar a correlação entre as doses de enraizadores e a melhoria subsequente na vitalidade das plantas de milho, considerando parâmetros como peso dos grãos e tamanho da espiga. Analisar a relação custo-efetividade e a viabilidade prática da utilização de doses específicas de enraizadores para aprimorar a produtividade do milho em condições de campo controladas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 IMPLANTAÇÃO DO EXPERIMENTO

A implantação do experimento foi realizada na propriedade “Sítio São Miguel arcanjo”, localizada em Bernardino de Campos/SP, Lat 23°2’24.47”S, Long 49°25’44.31”O. A cidade possui clima tropical, com um padrão climático caracterizado por chuvas no verão e seca no inverno. A temperatura média no mês mais quente é superior a 22°C, com uma média anual oscilando entre 18,9°C e 20,9°C. Os dados pluviométricos coletados durante o experimento podem ser vistos na Figura 1, a seguir:

Figura 1 – Distribuição mensal de precipitação ao longo do ano: variações sazonais no regime 10luviométrico.



Fonte: Sítio São Miguel arcanjo (2022)

A pluviosidade anual não ultrapassa 1.250mm, enquanto a umidade relativa média do ar é de aproximadamente 80%. Foi utilizado como fonte de irrigação 100,54 mm de água e 784,26 mm de chuva durante o período do experimento. A concentração de chuvas ocorre entre os meses de outubro e março, enquanto o período mais seco se estende de abril a setembro (PCE, 2018).

2.2 ANÁLISE QUÍMICA DO SOLO

Foi selecionada uma área experimental de 12 x 25 m. O solo da propriedade é caracterizado como latossolo vermelho, de cor vermelha devido ao alto teor de óxidos de ferro. Possui estrutura densa e profunda, variando entre texturas de areia e argila. A

análise química do solo revelou a composição precisa dos macro e micronutrientes, orientando a formulação de uma correção personalizada para otimizar o crescimento das plantas, conforme demonstra a Figura 2 a seguir:

Figura 2 - Analise do solo, macronutrientes.

MACRONUTRIENTES																		
C	MO	pH	S	P	P	P	K	Ca	Mg	SB	H+Al	Al3	CTC PH	V%	Al	Ca	Mg	K
g/dm3	g/dm3		mg/dm3	mg/dm3	mg/dm3	mg/dm3	mmolc/dm3	mmolc/dm3	mmolc/dm3	mmolc/dm3	mmolc/dm3	mmolc/dm3	mmolc/dm3	% CTC	% CTC	% CTC	% CTC	% CTC
Cálculo	Cálculo	CaCl2	Ca3(PO4)2	Melich	Resina	Rem	Resina	Resina	Resina	Cálculo	Cálculo	KCL	Cálculo	Cálculo	Cálculo	Cálculo	Cálculo	Cálculo
IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC	IAC
15	25	5	9,10	N/S	7,80	N/S	1,80	33	11	46	24	0	70	66	0	48	16	2,50
9,60	17	4,40	25	N/S	16	N/S	0,70	19	7,30	27	30	2,70	57	48	4,80	33	13	1,20

Figura 3 - Analise do solo, micronutrientes.

MICRONUTRIENTES				
B	Cu	Fe	Mn	Zn
mg/dm3	mg/dm3	mg/dm3	mg/dm3	mg/dm3
Água Quente	DTPA	DTPA	DTPA	DTPA
IAC	IAC	IAC	IAC	IAC
0,30	4,40	24	14	1,70
0,35	3,90	10	4,50	0,07

A análise química do solo é de extrema importância na agricultura e na gestão de recursos naturais. Ela fornece informações essenciais sobre a composição do solo, incluindo teores de nutrientes, pH, matéria orgânica e presença de elementos tóxicos. Esses dados permitiram compreender as condições do solo e tomar decisões informadas sobre a correção de deficiências nutricionais (SILVA et al., 2021).

Desta maneira, a área foi preparada previamente aplicando a correção do solo com 247,93 kg.ha⁻¹ de Top fhos-280HPC, 165,28 kg.ha⁻¹ de ureia e 41,32 kg.ha⁻¹ de cloreto de potássio e limpeza da área.

Figura 4 – Semeada do Milho.



2.3 TRATAMENTO DE SEMENTES

Para este estudo, foram utilizadas sementes de milho tratadas com MAX ADV + PONCHO da FORSEED (FS 700PWU), assegurando alto índice de germinação e vigor. Foram instalados 4 blocos casualizados, com 24 linhas cada, em que cada bloco correspondeu a uma das 3 doses avaliadas e o tratamento testemunha, sendo elas T1 – Testemunha, T2 – Pulseed G ® 100ml.12,6kg⁻¹, T3 – Matriz G ® 63ml.12,6kg⁻¹ e T4 – Stimulate ® 189ml.12,6kg⁻¹.

Figura 5 - Tratamento das sementes de milho com diferentes enraizadores



As sementes foram semeadas de acordo com as recomendações do fabricante, em uma profundidade de 3 centímetros e com espaçamento de 50 centímetros entre linhas. Para a semeadura, foi utilizada plantadeira, a fim de garantir uma distribuição uniforme das sementes no solo.

2.4 SEMEADURA DAS SEMENTES

Foi avaliado o tamanho da raiz de plântulas colhidas aleatoriamente, de acordo com o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) que representou todo o plantio, possibilitou inferir os cálculos de média, desvio padrão e coeficiente de variação. A avaliação da produtividade foi realizada através da altura da inserção da primeira espiga, quantidade de carreiras de grãos por espiga e pesagem dos sabugos produzidos em cada uma das plantas. O peso de mil sementes será determinado seguindo as recomendações

das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A média dos resultados obtidos será calculada para cada tratamento.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, utilizando o teste de análise de variância (ANOVA) e o teste de Tukey a 5% de probabilidade, para realizar comparações múltiplas entre os tratamentos. Essa metodologia permitiu avaliar como as diferentes doses de enraizadores aplicados no tratamento prévio das sementes influenciam a produtividade, peso do sabugo e peso de mil sementes.

2. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo, buscou-se uma análise detalhada dos efeitos dos enraizadores sobre variáveis cruciais para o desenvolvimento das plantas, em consonância com a pesquisa de Berticelli (2009) que destacou a importância dessas variáveis na obtenção de culturas saudáveis e produtivas. As variáveis examinadas - altura da inserção da espiga, número de carreiras, peso do sabugo e peso de mil sementes - desempenham papéis fundamentais na determinação do potencial de rendimento do milho, como afirmado por Calonego (2011). Os resultados das métricas avaliadas podem ser vistos na Tabela 1 a seguir:

Tabela 1 - Resultado das aplicações de diferentes enraizadores no tratamento de sementes na cultura do milho.

Tratamento	Variáveis			
	Altura da inserção da espiga (cm)	Número de carreiras	Peso do sabugo (g)	Peso de Mil Sementes (g)
1	40a	19.7a	20.5b	217.0ab
2	41.5a	19.2a	25.8a	266.0a
3	42.4a	19.7a	25.1a	266.2a
4	40.6a	19.1a	22.3b	249.3b
CV (%)	2.55%	1.64%	10.53%	9.25%

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de *Tukey* a 5% de probabilidade.

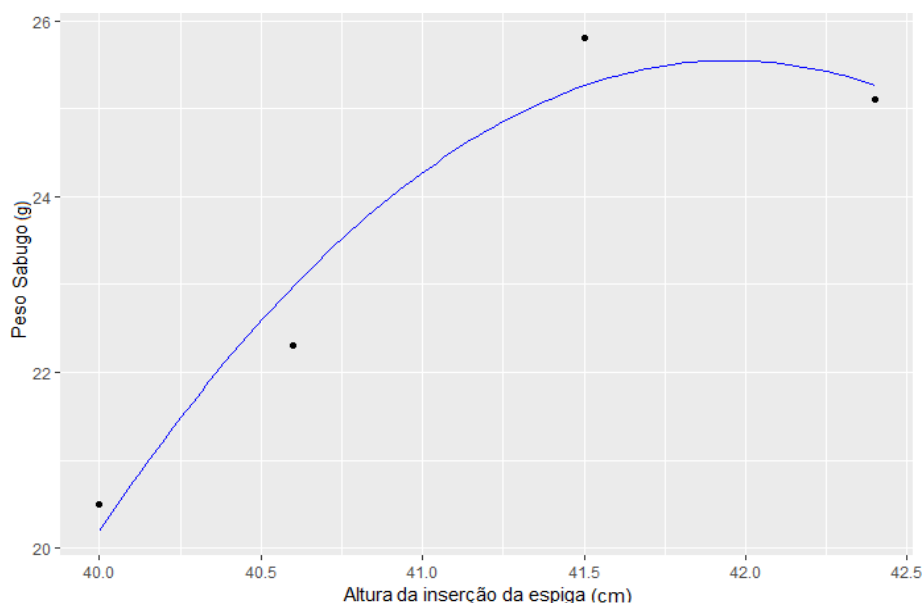
Ao analisar a altura da inserção da espiga (AIE), observa-se que os resultados do presente estudo divergem das descobertas de Bensen et al. (2020) e Sordi et al. (2020), que observaram variações na AIE em diferentes tratamentos, com fertilização nitrogenada e tratamento fungicida durante o desenvolvimento da planta, respectivamente. Bensen e

colaboradores (2020), avaliaram a influência da fertilização nitrogenada na produtividade de milho, utilizando os mesmos parâmetros do presente trabalho. O autor observou diferenças significativas (0,80a - 1,2b cm) na AIE em relação as variações das doses de N aplicadas nos tratamentos analisados.

Corroborando com Bensen et al. (2020), Sordi et al. (2020) também observou variação estatisticamente significativa na AIE, sob diferentes doses do fungicida Fungicida Tilt®, na fase V8 de desenvolvimento da planta (0,7c - 1.2a cm). Adicionalmente, com outros enraizadores no tratamento de sementes, como Raynitro e Booster, 1.12a e 1.06a, Martins (2022) observou aumento na altura da inserção da espiga, pois o tratamento controle do autor apresentou 0.80b cm, comparado aos valores vistos anteriormente, demonstrando diferença estatística, contrariando os dados do presente estudo.

Essa desuniformidade de efeito sugere que a aplicação dos enraizadores utilizados no presente trabalho não tiveram influência sobre a AIE da cultura. Essa relação pode ser observada pela uniformidade estatística dos tratamentos T1 (testemunha), T2, T3 e T4, indicando a ineficiência dos produtos em impactar produtividade final da cultura. Complementarmente é possível haver interdependência de fatores ambientais e genéticos na regulação dessa característica, conforme apontado por Amorim (2019). Subsequentemente, mesmo sem diferença estatística significativa, é possível observar correlação entre a altura da inserção da primeira espiga (cm) com o peso final do sabugo (g), observado na Figura 6 a seguir:

Figura 6 - Peso do sabugo (g) em relação a altura da inserção da espiga (cm).



O número de carreiras de grãos de milho demonstrou uma notável uniformidade, mais uma vez sinalizando a insuficiência dos produtos examinados no que diz respeito a

este parâmetro. Em consonância com investigações anteriores, como o estudo conduzido por Ferreira (2020), que explorou a estabilidade de distintos genótipos em variados ambientes, levando em consideração a influência das condições locais na produção. Nesse estudo, foi constatado que os genótipos avaliados exibiram desempenhos divergentes conforme a localização da produção, com uma variação média de 16ab a 20,33b carreiras de milho por espiga.

Em outras palavras, as conclusões de Ferreira (2020) evidenciaram uma notável diferença no número de carreiras em diferentes tipos de solo e condições climáticas e, neste estudo, também avaliaram em condições semelhantes a do presente trabalho, como em latossolo vermelho e regiões onde a precipitação se aproxima deste experimento.

Assim, entende-se que condições bióticas e abióticas implicam na diferença dos tratamentos, logo, aplicação de fertilizantes também poderia impactar o número de carreiras dos sabugos de milho. No entanto, no âmbito deste presente estudo, não se observou uma diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos T1 grupo controle, T2, T3 e T4, que consistia em 3 produtos enraizadores e sementes previamente tratadas, reforçando a ineficácia dos produtos químicos analisados.

Em concordância com o presente estudo, Steffen e colaboradores (2021), não observaram aumento no número de carreiras de grãos de milho sob aplicação de diferentes concentrações de *Trichoderma Harzianum* durante o desenvolvimento da planta. Entretanto, objetivando analisar a ação de enraizadores, observamos a ação apresentada por Martins (2022), indicando diferença entre os enraizadores utilizados, este são: Raynitro (ab), Booster (ab), Radicel (a) e Biozyme (a). Desta forma, pode-se entender que os enraizadores analisados no presente trabalho não apresentam resultados satisfatórios em relação ao aumento das carreiras de milho por espiga. A Figura 7 exemplifica este resultado, no entanto, os tratamentos apresentam diferença observável no número de carreiras de milho, entretanto, representa somente uma repetição de todo o tratamento.

Figura 7 - Número de carreiras de milho dos tratamentos T1, T2, T3 e T4.

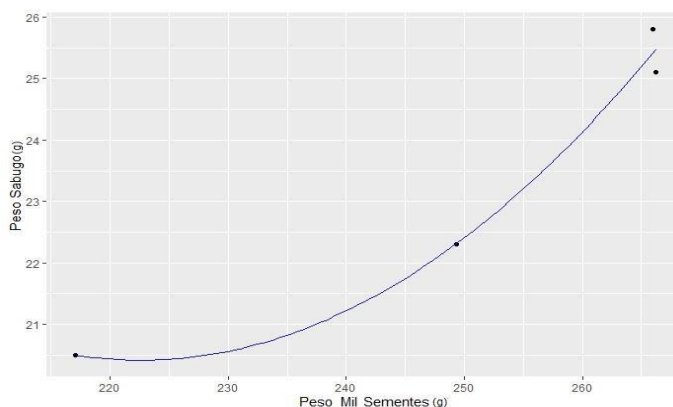


Cabe ressaltar que o número de carreiras de grãos de milho não reflete a produção final da cultura, pois outros parâmetros como o peso de mil sementes (PMS) pode indicar outra perspectiva sobre o uso dos enraizadores analisados. No entanto, até o momento, observa-se que a variação de linhas está relacionada aos produtos em específico.

A análise do peso do sabugo, por outro lado, destaca uma variação considerável nos tratamentos T2 e T3 em relação ao testemunha T1 e T4, 25.8, 25.1, 20.5 e 22.3, respectivamente. Estes resultados sinalizam um impacto dos enraizadores no aumento do peso do sabugo, visto que o tratamento T2 (25.8) se destacou sobre o tratamento T4 (22.3), assim como o controle T1 (20.5). A fim de reforçar o resultado dos enraizadores no tratamento de sementes, a pesquisa de Carmo et al. (2017), avalia a produtividade da cultura de milho em diferentes solos e, observa que o peso do sabugo não apresenta diferença estatística significativa diante os diferentes solos plantados, sendo eles: Latossolo Amarelo, Latossolo Vermelho-amarelo, Latossolo Vermelho-escuro, Plintossolo com calhaus e Plintossolo sem calhaus.

Logo, entende-se que a aplicação dos enraizadores impactou diretamente o aumento do peso dos sabugos, possivelmente contribuindo para o aumento da produtividade da cultura, assim como aponta a Figura 8. Em concordância com o presente trabalho, observa-se o aumento do peso do sabugo também diante aplicação de outros produtos agrícolas, como N com e sem inoculantes, O autor observa variações no peso do sabugo de 19b - 27a (g), entre os tratamentos avaliados. (Carmo et al., 2020).

Figura 8 - Peso de mil sementes em relação ao peso do sabugo.



O peso de mil sementes (PMS) observados nos tratamentos T2 e T3 se sobressaem em relação aos tratamentos T1 testemunha e T4.

Figura 9 - Espigas dos quatro tratamentos para avaliação do peso de mil sementes.



O resultado se apresenta com relevância ao comparar com os resultados de Berticelli (2009), que não encontra diferença significativa do PMS entre o enraizador Fertiactyl Sweet e o tratamento controle. Enquanto no presente estudo os produtos Pulseed G 100ml.12,6kg⁻¹ e Matriz G a 63ml.12,6kg⁻¹, T2 e T3, respectivamente, apresentaram aumento significativo no PMS (266 e 266.2 g), comparado ao tratamento controle (249.3 g). Desta maneira, os enraizadores T2 e T3 no tratamento prévio de sementes, se apresentam como produtos agrícolas que contribuem para o aumento da produtividade de culturas de milho, mesmo não impactando a altura da inserção da espiga e o número de carreiras de milho por espiga, ambos os tratamentos aumentaram o peso do sabugo e consequentemente o peso de mil sementes.

4. CONCLUSÃO

Em conclusão, os tratamentos T2 e T3 demonstraram um aumento significativo no peso dos grãos de milho e no desenvolvimento das espigas. Isso resultou em uma melhoria evidente na produtividade da cultura, atingindo o objetivo proposto com sucesso.

Para pesquisas futuras, seria interessante realizar análises em longo prazo para verificar a consistência desses resultados ao longo de várias safras. Complementarmente, seria relevante explorar outros parâmetros de desempenho das plantas, como resistência a doenças, tolerância ao estresse ambiental ou qualidade nutricional dos grãos. Estudos de viabilidade econômica também são recomendados para determinar a rentabilidade desses tratamentos em escala comercial, considerando custos e benefícios. Adicionalmente, investigar diferentes dosagens de enraizadores e suas possíveis combinações poderia revelar informações sobre a eficácia ótima ou sinergia entre diferentes produtos.

Essas direções de pesquisa podem contribuir significativamente para aprimorar ainda mais a produção de milho e fornecer um entendimento mais abrangente sobre os efeitos desses tratamentos no rendimento das culturas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM, D. J. **Modelos não lineares e lineares generalizados para avaliação da germinação de sementes de milho e soja**. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2019.
- BESSEN, M. R; RIBEIRO, R. H; GOETTEN, M; FIOREZE, S. L; GUGINSKI-PIVA, C. A; PIVA, J. T. Produtividade de milho e retorno econômico em sistema integrado de produção com doses de nitrogênio. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 19, n. 1, p. 94–103, 2020.
- BERTICELLI, E; NUNES, J. Avaliação de eficiência do uso de enraizador na cultura do milho. **Revista Cultivando o Saber**, v. 2, n. 1, p. 53-61, 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, p. 307-345, 2009.
- CALONEGO, J. C; POLETO, L. C; DOMINGUES, F. N; TIRITAN, C. S. Produtividade e crescimento de milho em diferentes arranjos de plantas. **Revista Agrarian**, v. 4, n. 12, p. 84-90, 2011.
- CARMO, K. B. Desempenho agrônomico do milho safrinha em resposta a doses de nitrogênio combinadas com inoculantes biológico em Mato Grosso. **Scientific Electronic Archives**, v. 13, n. 7, 2020.
- CAVALLET, L. E. PESSOA, A. C. S; HELMICH, P. R; OST, C. F. Produtividade do milho em resposta à aplicação de nitrogênio e inoculação das sementes com *Azospirillum spp*. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, 2000.
- DUARTE, J. P. RUFF, O. J; SANTOS, C. L. R. Inoculação de milho com inoculante à base de *Azospirillum brasilense* sob doses de nitrogênio em solo arenoso. **Scientific Electronic Archives**, v. 14, n. 8, 2021.
- FERREIRA, E. F. A. **Fenotipagem de Germoplasma, de milho (*Zea mays* L.), Português e Húngaro e Respetivos Cruzamentos em Sistemas de Produção Biológica e Convencional**. Tese de Doutorado. 2020.
- FRANCHINI, J. C; SARAIVA, O. F; DEBIASI, H; GONÇALVES, S. L. Contribuição de Sistemas de Manejo do Solo para a Produção Sustentável da soja. **Circular Técnica**, v. 58, 2008.
- SORDI, A; GRADE, B. V; PANZENHAGEN, J. E. L; ZAMBONI, L; PICCOLI, V. Avaliações das características na cultura do milho com a aplicação dose de fungicida. **Anuário Pesquisa e Extensão UNOESC São Miguel do Oeste**, 2020.
- JANINI, M. A; CRUCIOL, G. C; CATALANI, G; PERSEGIL, E. O; BARROS, L. M. Doses crescentes de fertilizantes mineral no tratamento de sementes de milho. **Euriclopédia Biosfera**, v. 19, n. 40, 2022.
- KOCHHANN, R. A; DENARDIN, J. E. **Implantação e manejo do sistema plantio direto**. Embrapa Trigo, 2000.

LONDERO, R; OLIVEIRA, R. B; NASCIMENTO, J. M; ARCOVERDE, S. N. S; SECRETI, M. L; Dependência espacial da fertilidade do solo sob plantio direto e suas relações com a produtividade da soja. **Caderno de Ciências Agrárias**, v.12, p.01-08, 2020.

MARTINS, M. M. **Tratamento de sementes com enraizadores em híbridos de milho**. TCC (Graduação em Bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Goiano, campus Ceres, p. 12, 2022.

MARTINS, A. G. et al. Aplicação de bioestimulante em sementes de milho cultivado em solos de diferentes texturas. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 15, n. 4, p. 440-445, 2016.

MELCHIOR, Myriam; SULIS, Marcella. Grãos sacralizados: notas sobre a difusão popular do milho a partir do seu uso simbólico em rituais religiosos. **Revista Ingesta**, v. 2, n. 1, p. 118-136, 2020.

PERUCHINI, M.; RUPOLLO, C. Uso de bioestimulantes na cultura da soja. **Anais de Agronomia**, v. 1, n. 1, p. 203-215, 2020.

PINHEIRO, L S. et al. Análise de trilha dos atributos físicos de milho (*Zea mays* L.) em sistema de cultivo convencional. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 1, p. e8010110832-e8010110832, 2021.

Plano de controle de erosão. Prefeitura municipal de Bernardino de Campos. 2018.

REHMAN, F. U. et al. Seed-borne fungal diseases of Maize (*Zea mays* L.): A review. Agrinula: **Jurnal Agroteknologi Dan Perkebunan**, v. 4, n. 1, p. 43-60, 2021

RODRIGUES, A. S. et al. Impacto do Projeto Hora de Plantar sobre a sustentabilidade da produção de milho híbrido dos agricultores familiares no Cariri cearense. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, 2020.

SILVA, J. H. B. et al. Uso de bioestimulante na cultura do milho (*Zea mays* L.): Uma revisão. **Scientific Eletronic Archives**, v. 16, n. 5, 2023.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, G. P. Tratamento de sementes com micronutrientes na cultura do milho (*Zea Mays* L.). **Revista brasileira multidisciplinar**, v. 24, n. 2, 2021.

SILVA, L. D. et al. **Importância em se conhecer o tipo de solo e as particularidades da adubação em áreas de cerrado**. 2021.

STEFFEN, G. P. K. et al. Incremento da produtividade de milho pela inoculação de *Trichoderma Harzianum*. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 1, p. 4455-4468, 2021.

USDA. United States Department of Agriculture. **World agricultural production**. March, 2023. Estados Unidos: WAP, 2023.