

## DOSES DE ENRAIZADOR NO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO MILHO

DEMENECK, Gabriel Carvalho<sup>1</sup>  
ROSA, Helton Aparecido<sup>2</sup>  
TRENTIN, Gabriel Espedito<sup>3</sup>  
HERMES, Matheus<sup>3</sup>

### RESUMO

Nos últimos anos tem ocorrido condições desfavoráveis para a semeadura do milho, devido às variações climáticas e por vezes, a cultura não atinge a produtividade esperada. O uso do enraizador é uma alternativa para se obter uma sanidade inicial melhor, dessa forma amenizando possíveis efeitos que as condições climáticas possam causar. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial do milho submetido a diferentes doses de enraizador. O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, localizada na cidade de Cascavel - Paraná. O experimento foi realizado no período de março a início de abril de 2022. O delineamento experimental utilizado foi delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e cinco repetições por tratamento. Os tratamentos foram: T1- testemunha; T2- 50% (da dose recomendada); T3- 100% (da dose recomendada); T4- 150% (da dose recomendada) e T5- 200% (da dose recomendada). Foram utilizadas 25 unidades experimentais, sendo composta por vasos com volume de 11 L, preenchidos com Latossolo vermelho distroférrico. Semeou-se 10 sementes por unidade experimental, com posterior desbaste, ficando três plantas por vaso. Conclui-se a partir deste trabalho que o enraizador resultou em efeitos positivos na maioria das características fisiológicas das plantas, sendo o melhor incremento da massa seca da parte aérea e do comprimento de raiz.

**PALAVRAS-CHAVE:** Clima; Raiz; Produtividade.

### 1. INTRODUÇÃO

As mudanças climáticas que estão ocorrendo nos últimos anos, são um desafio para sociedade, pois atingem em grande proporção os alimentos que estão em processo de produção. Na semeadura de milho, apresenta uma condição desfavorável, que devido a essas variações climáticas, por vezes, a cultura não atinge sua produção esperada. O uso de enraizador é uma alternativa para se obter uma sanidade inicial melhor, dessa forma amenizando possíveis efeitos adversos causados pelo clima.

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal que pertence à família Poaceae, pode ser considerado uma das principais fontes de alimento atualmente, é utilizado como fornecedor de carboidratos e energia tanto para a alimentação humana quanto animal (BORÉM; GIÚDICE, 2007).

Antigamente o milho era relacionado à função de subsistência, hoje, sua produção é associada a cultivos comerciais baseado na utilização de tecnologias modernas, é uma cultura plantada em todo território brasileiro constituindo-se como principal insumo para produção de ração animal (SOUZA; BRAGA, 2004).

<sup>1</sup>Engenheiro Agrônomo, Egresso do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG).

<sup>2</sup>Engenheiro Agrícola, Professor Doutor, Docente do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG).

<sup>3</sup>Acadêmicos do Curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG).

O levantamento da Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), da safra 2022/2023 estima uma redução de 1,5% na área de milho, devido aos altos custos de produção e alta pressão de cigarrinha, para a safra total de milho primeira, segunda e terceira safras, a produção estimada totaliza 126,9 milhões de toneladas (CONAB, 2022).

Para verificar a melhor capacidade produtiva da planta utiliza-se os reguladores vegetais, que são substâncias sintéticas com efeitos correspondentes aos hormônios biossintetizados pelas plantas, portanto em concentrações reduzidas, podem controlar o crescimento e o desenvolvimento vegetal (TAIZ e ZEIGER, 2017).

Nesse caso, considera-se importante o uso de produtos que quando ocorrer déficit hídrico, a planta irá tolerar, visto que a disponibilidade de água prejudica o desenvolvimento inicial e crescimento da planta, a germinação das sementes, o processo de macrosporogênese e microsporogênese, e a maturação das sementes e frutos (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Os reguladores vegetais são produtos naturais ou sintéticos que podem ser utilizados de duas formas, via foliar ou no tratamento de sementes, com finalidade de alterar os processos vitais da planta, melhorar a qualidade e aumentar a produção (SILVA, OLIVEIRA e NERES, 2018).

A finalidade de se aplicar o enraizador ainda no tratamento da semente é verificar a maior suscetibilidade ao desenvolvimento da plântula, pois ele é classificado como estimulante vegetal por causa da combinação de três reguladores: citocinina (90 mg L<sup>-1</sup>), giberelina (mg L<sup>-1</sup>) e auxina (mg L<sup>-1</sup>) (VIEIRA e CASTRO, 2004). A utilização de bioestimulante nas sementes é a técnica que mostrou um excelente resultado, sendo um ótimo crescimento (JOSÉ e JOSÉ, 2021).

Segundo Quintão Lana et al., (2009) os enraizadores possuem várias fontes de ativação, e estes são aplicados no tratamento de sementes com o objetivo de auxiliar o desenvolvimento das raízes das plantas desde o seu estágio inicial.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial do milho submetido a diferentes doses de enraizador.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no período de março a início de abril de 2022, em casa de vegetação do Centro Universitário Assis Gurgacz – FAG, localizada na cidade de Cascavel - Paraná. Apresentando as coordenadas geográficas de longitude 53° 27' 19'' oeste, latitude 24° 57' 21'' sul e altitude de 695. A característica do clima é subtropical (APARECIDO et al., 2016). A classificação do solo é Latossolo Vermelho (EMBRAPA, 2013). O híbrido de milho (*Zea mays*) utilizado foi o Agroeste 1844 PRO4 e o produto utilizado para o tratamento de sementes foi Cinetina; Ácido Giberélico; Ácido Indol-butírico.

O delineamento experimental utilizado foi delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e cinco repetições (Tabela 1), totalizando 25 unidades experimentais, sendo composta por vasos com volume de 11 L. A dose recomendada é de 10 mL por kg de semente.

**Tabela 1** - Tratamentos e doses utilizadas no experimento.

Tratamentos	Doses (ml)
T1 (dose recomendada pelo fabricante)	0,187 ml
T2 (acrescida 50% da dose recomendada)	0,280 ml
T3 (acrescida 100% da dose recomendada)	0,374 ml
T4 (acrescida 150% da dose recomendada)	0,467 ml
T5 (acrescida 200% da dose recomendada)	0,561 ml

O enraizador utilizado é composto por cinetina, ácido giberélico e ácido 4-indol-3- ilbutírico.

Os vasos após preenchidos foram levados para estufa, onde cada um deles foi preenchido com solo. Os referidos vasos possuem um volume de 11 L cada, foi semeado 10 sementes por vaso em uma profundidade de 5 cm e depois de germinarem foi deixado 4 plantas por vaso, a estufa conta com um sistema de irrigação.

As características avaliadas foram: germinação, altura da planta (cm), massa verde (g) e massa seca (g). Realizou-se a avaliação da germinação visualmente nos 30 dias após a semeadura, sendo utilizada uma régua para avaliar a altura da planta, medindo do colo da planta até o ponto mais alto. Para avaliar a massa verde foram retiradas as plantas do vaso, separadas por tratamentos e lavadas em água corrente, sendo posteriormente pesadas em balança. A massa seca foi obtida após secagem das mesmas em estufa de ventilação forçada, com temperatura de 65°, por aproximadamente 48 horas. Os resultados obtidos foram expressos em gramas.

Os dados extraídos foram submetidos a teste de normalidade de Shapiro-Wilk. Após, realizou-se análise de variância (ANOVA), e análise de regressão com auxílio do software estatístico SISVAR (SILVA e AZEVEDO, 2016).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 observou-se que nos parâmetros avaliados, comprimento da raiz (cm) e massa seca (g), ocorreram diferenças significativas nas variáveis avaliadas. Em relação à massa verde (g) e altura da planta (cm) não houve diferenças significativas nos resultados obtidos através da análise de regressão.

Tabela 2 - Análise de Regressão e Estatísticas p valor das variáveis avaliadas no desenvolvimento inicial do milho.

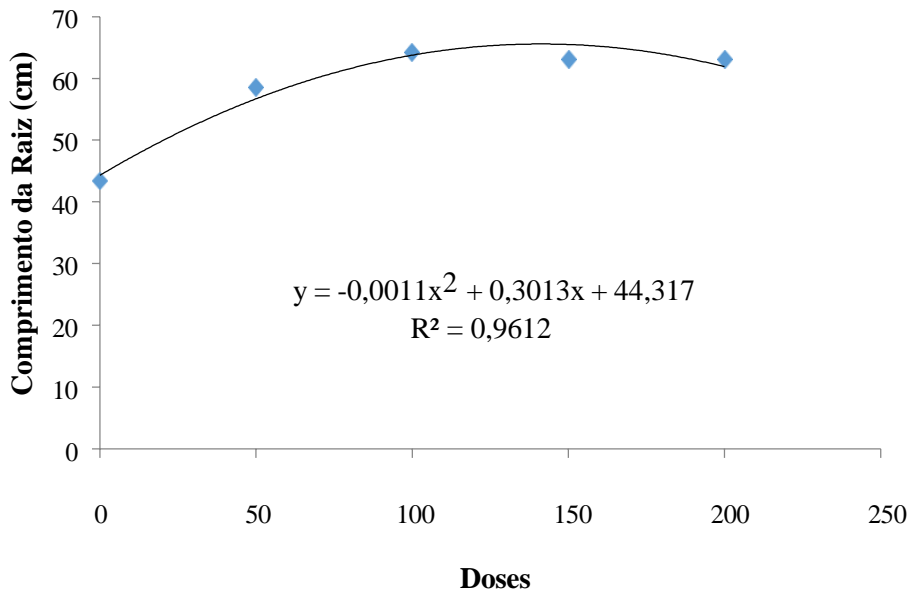
Regressão	Comprimento da raiz (cm)	Massa Seca (g)	Massa Verde (g)	Altura da Planta (cm)
Quadrática	0,0254*	0,0215*	0,1262NS	0,1859NS
CV (%)	17,86	49,88	20,72	11,84

NS: não significativo ( $p \geq 0,05$ ); \*: significativo ( $p < 0,05$ ); CV (%): Coeficiente de variação.

Segundo a classificação de Pimentel-Gomes (1991), para o experimento, o menor coeficiente de variação foi da variável altura de planta (11,84%), sendo classificado como médio, assim como o do comprimento de raiz (17,86%). Para massa verde (20,72%), classificado como alto. A massa seca foi o parâmetro que apresentou maior valor de CV, 49,88%, classificado como muito alto.

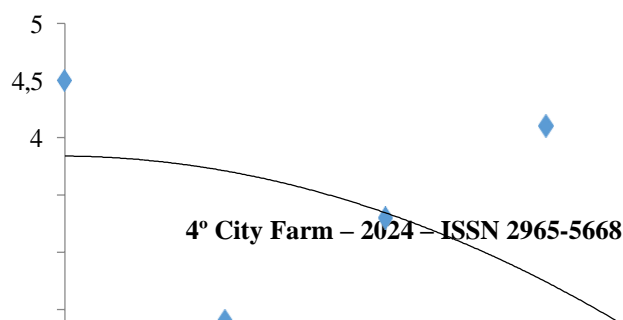
Na Figura 1 apresenta-se a regressão quadrática para comprimento de raiz, os resultados obtidos apresentam resposta diferenciada a cada dosagem do enraizador, que se destaca no máximo quando efetuada a aplicação de 100% da dose recomendada (T3). Segundo Santos e Vieira (2005), o bioestimulante aplicado em sementes é capaz de causar plantas mais vigorosas em relação ao comprimento e na questão de emergência de plantas.

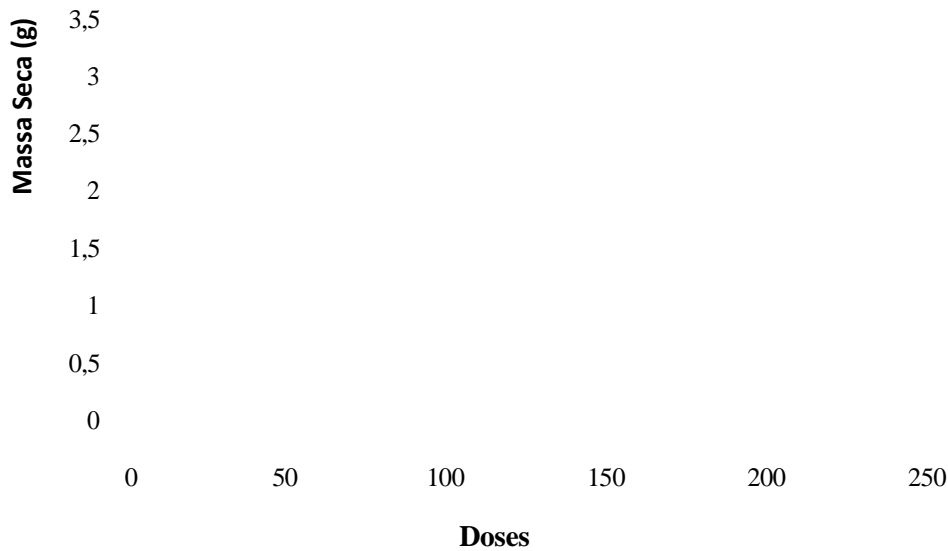
**Figura 1** - Comprimento da Raiz (cm) de plantas de milho submetidas a diferentes doses de enraizador



Na Figura 2, apresenta-se a regressão quadrática para massa seca (g), onde observa-se que todos os tratamentos apresentaram valores inferiores a testemunha (4,5 g), constatando resposta de maior valor no T4, quando utilizado 150% da dose recomendada, resultando em 4,1 g de massa seca, porém, ainda inferior comparado ao T1. Os dados não foram lineares e apresentam-se diferentes a cada dose de tratamento aplicada, não apresentando um nível único, portanto não podendo percorrer todas as doses em uma única execução, desta forma, concluindo em um alto coeficiente de variação de 49,88%, não sendo um coeficiente de variação bom, pois quanto menor o CV mais homogêneo são os dados.

**Figura 2** - Massa Seca (g) de plantas de milho submetidas a diferentes doses de enraizador.





De acordo com Martini Della Libera (2010), os enraizadores colaboram com a reação das plantas e seu crescimento quando elas são submetidas as condições de estresse, sendo assim aumentando a tolerância desses aspectos. A condição e os resultados desse trabalho podem sofrer influência dos demais fatores sendo assim visto também que as plantas não sofreram condições de estresse hídrico, temperatura, radiação solar, umidade.

#### 4. CONCLUSÕES

Concluiu-se a partir deste trabalho que o enraizador resultou em efeitos positivos na maioria das características fisiológicas das plantas, sendo o melhor incremento da massa seca da parte aérea e do comprimento de raiz.

#### REFERÊNCIAS

APARECIDO, L. E. O., ROLIM, G. S., RICHETTI, J., SOUZA, P. S., JOHANN, J. A.; Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.

BORÉM, A.; GIÚDICE, M. P. **Biotecnologia e meio ambiente**. Embrapa Cerrado. Viçosa, 2007. 510 p.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 1º primeiro levantamento, outubro 2022.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** – 3. ed. rev. ampl. Brasília, DF: EMBRAPA, 353p, 2013.

JOSÉ F. C. B.; JOSÉ G. C. **A cultura do milho**. Universidade de Évora, escola de ciências e tecnologia departamento de fitotecnia. Disponível em: <<https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/10804/1/Sebenta-milho.pdf>>. Acesso em: 04 nov. 2022.

LANA, A. M. Q., Lana, R. M. Q., Gozuen, C. F., Bonotto, I., & Trevisan, L. R. (2009). Aplicação de reguladores de crescimento na cultura do feijoeiro. **Bioscience Journal**, 25(1), 13-20.

MARTINI, LIBERA, D.L; A. **Efeito de bioestimulantes em caracteres fisiológicos e de importância agrônômica em milho (Zea mays L.)**. TCC (Graduação em Agronomia) Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Injuí-RS, p. 12, 2010. Disponível em <<https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/705/Efeito%20Bioestimulantes%20em%20caracteres%20fisiol%C3%B3gicos%20e%20de%20import%C3%A2ncia%20agron%C3%B4mica%20em%20milho.pdf?sequence=1>>. Acesso em 02 de nov. 2022.

PIMENTEL-GOMES, F. **O índice de variação**: um substituto vantajoso do coeficiente de variação. Piracicaba: IPEF, 1991. 4p. (Circular técnica, 178).

SANTOS, C.M.G.; VIEIRA, E.L. Efeito de bioestimulante na germinação de grãos, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. **Magistra**, Cruz da Almas, v. 17, p. 124-130, 2005.

SILVA, A. M. P.; OLIVEIRA, G. P.; NERES, D. C. C.; **Germinação e Vigor de Sementes de soja Submetidas ao Tratamentos com Substâncias Bioativas**. Caderno de Publicação Univag, n. 8, 2018. Disponível em: <<https://www.periodicos.univag.com.br/index.php/caderno/article/view/795>>. Acesso em: 04 nov. 2022.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOUZA, P.M.; BRAGA, M.J. **Aspectos Econômicos da Produção e Comercialização do Milho no Brasil**; In: GALVÃO, J. C.C.; MIRANDA, G.V, Tecnologias de Produção do Milho – Editora: UFV-Universidade Federal de Viçosa, 2004.13p.

TAIZ, E.; ZEIGER, L. **Fisiologia Vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

4ª EDIÇÃO



2024



CENTRO  
UNIVERSITÁRIO

VIEIRA, E.L.; CASTRO, P.R.C. **Ação de bioestimulante na cultura da soja (Glycine max (L.) Merrill)**. Cosmópolis: Stoller do Brasil, 2004. 74p.