

Tratamentos de sementes na cultura do milho

Guilherme Cezar Gonçalves Pereira^{1*}; Norma Schlickmann Lazaretti¹

¹ Curso de Agronomia, Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

^{1*}guilherme.cezar13@hotmail.com

Resumo: A utilização de diferentes tratamentos de sementes influência nos processos fisiológicos e nas características morfológicas na cultura do milho, sendo eles, o crescimento de raízes e da parte aérea, na germinação, entre outros processos. Com isso, o objetivo desse experimento é avaliar os diferentes tratamentos de sementes nas características morfológicas na cultura do milho. O trabalho foi conduzido em ambiente protegido, (casa de vegetação) na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizada em Cascavel, Paraná, entre os meses de março até maio de 2025. O delineamento em blocos casualizados (DBC) foi utilizado, com 5 repetições e 4 tratamentos, sendo eles: T1 - testemunha, T2 - Maxim advanced® T3 - Certeza N® T4 - Standak top®, totalizando 20 unidades experimentais. A cultura a ser avaliada é o milho, sendo o híbrido AS 1877 PRO4. As variáveis que foram avaliadas são o número de plantas por vaso, tamanho e massa seca da parte aérea e da raiz das plantas. Neste trabalho o tratamento de sementes de milho influenciou no parâmetro da massa seca da parte aérea, sendo com o tratamento com Standak Top® responsável pelo melhor resultado da biomassa de parte aérea. Já no tamanho da planta aérea a testemunha acabou se saindo melhor que os tratamentos com produtos químicos. As demais variáveis não apresentaram diferenças estatísticas entre os tratamentos. Conclui-se que sob estas condições experimentais, foi possível obter resultados significativos. Estudos adicionais de campo devem ser realizados, avaliando a produtividade em conjunto com as características iniciais.

Palavras chave: *Zea Mays*; Enraizadores; Crescimento vegetativo.

Seed treatments in corn crops

Abstract: The use of different seed treatments influences the physiological processes and morphological characteristics of maize crops, including root and shoot growth, germination, and other processes. Therefore, the objective of this experiment is to evaluate the effects of different seed treatments on the morphological characteristics of maize crops. The work was conducted in a protected environment (greenhouse) at the University Farm of the Assis Gurgacz University Center, located in Cascavel, Paraná, between March and May 2025. A randomized complete block design (RCBD) was used, with 5 replications and 4 treatments: T1 - control, T2 - Maxim advanced®, T3 - Certeza N®, and T4 - Standak top®, totaling 20 experimental units. The crop evaluated was maize, specifically the hybrid AS 1877 PRO4. The variables evaluated were the number of plants per pot, shoot size, and dry mass of the plants and roots. In this study, corn seed treatment influenced the shoot dry mass parameter, with the Standak Top® treatment resulting in the best shoot biomass. Regarding shoot size, the control group performed better than the chemical treatments. The other variables did not show statistically significant differences between treatments. It is concluded that under these experimental conditions, significant results were obtained. Further field studies should be conducted, evaluating productivity in conjunction with the initial characteristics.

Keywords: *Zea Mays*; Rooters; Vegetative growth.

Introdução

A cultura do milho está entre as principais culturas de cultivo no Brasil e no mundo, gerando renda ao setor agrícola. O milho é muito importante para o consumo humano e essencial na nutrição animal. Para um bom desenvolvimento da cultura e em busca de maiores produtividades, empresas comercializam sementes selecionadas e com altas tecnologias. É de grande importância que essa semente germe com alto vigor e sanidade, por isso a semente quando tratada com produtos que ajudem em sua implantação de modo a não prejudicar a cultura.

Segundo a CONAB a estimativa para a produção de grãos na safra 2024/25 foi atualizada e está em 328,3 milhões de toneladas, incremento de 10,3% se comparado com o volume obtido no ciclo anterior, o que representa um acréscimo de 30,6 milhões de toneladas a serem colhidas. O resultado reflete tanto um aumento na área plantada, estimada em 81,6 milhões de hectares, como em uma recuperação na produtividade média das lavouras, projetada em 4.023 quilos por hectare (Conab, 2025).

Esse destaque brasileiro, na produção de milho, deve-se, principalmente, à utilização de híbridos. A adesão dessa tecnologia permitiu que os plantios aconteçam em altas densidades, utilizando-se em torno de 60 mil plantas por hectare, em virtude que a produção é de uma espiga por planta. As espigas desses híbridos são bem empalhadas e raramente viram para baixo, porque a colheita ocorre logo após os grãos estarem com a umidade adequada (Galvão *et al.*, 2015).

O tratamento químico com fungicidas e inseticidas aumenta o desempenho das sementes, principalmente daquelas espécies de alto valor comercial (Baudet e Peske, 2006) e é utilizado como ferramenta de proteção à semente, tanto no campo como no armazenamento (Juliatti, 2010). O tratamento de sementes, além de controlar os patógenos associados às sementes, controla os habitantes/invasores do solo, fungos de armazenamento e patógenos foliares iniciais, podendo assegurar estande adequado, plantas vigorosas e atraso no início de epidemias. Sendo que a falta dessa proteção inicial pode ter impacto direto na produtividade (Buzzerio, 2010). Esse processo apresenta benefícios imediatos, visto que o custo do processo é menor que o ganho em rendimento, e a médio/longo prazo, proporciona um sistema de produção equilibrado, constituindo-se em um seguro barato (Menten e Moraes, 2010).

Já a finalidade do tratamento próximo ao período de semeadura é proteger as sementes e aumentar o seu desempenho no campo, quer no estabelecimento inicial ou durante o seu ciclo vegetativo. Caso a semeadura não seja realizada em condições ideais e as sementes não estejam

protegidas, as chances de ter que ressemear são muito grandes, acarretando prejuízos ao agricultor (Baudet e Peske, 2006). Sabe-se que o custo do tratamento de sementes de milho representa 0,06% do custo total de produção, ao passo que o replantio representa em torno de 8 a 13,5% (Bózoli, 2003).

Além disso, os defensivos são indispensáveis para assegurar uma boa emergência de plântulas em campo, protegendo-as contra o complexo de fungos e insetos do solo; para não disseminar patógenos que podem ser transmitidos por sementes infectadas e que podem provocar doenças às plantas de cultivares não resistentes; e também oferecem uma garantia adicional ao estabelecimento de uma população adequada na lavoura (Baudet e Peske, 2006).

Diante do exposto o objetivo deste experimento é avaliar os efeitos de diferentes tratamentos de sementes nos parâmetros morfológicos na cultura do milho.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Casa de Vegetação do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC) do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), localizado no município de Cascavel -PR, nas coordenadas geográficas de 24° 56' 20'' S de latitude e 53° 30' 39'' W de longitude, com uma altitude de 695 m. O período de execução do experimento foi entre março e maio de 2025.

O solo utilizado para preencher os vasos do campo experimental é classificado como Tipo 3, sendo um Latossolo Vermelho Distroférrico (Embrapa, 2018). O clima do município é subtropical úmido (Freitas, 2020). A cultura semeada é o milho (*Zea Mays*) sendo sua variedade o híbrido AS 1877 PRO 4, com o uso de diferentes tratamentos de sementes.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC), composto por quatro tratamentos com cinco repetições de cada tratamento, totalizando 20 unidades experimentais. Os tratamentos foram: T1 - Testemunha, T2 - Maxim Advanced®, T3 - Certeza N® e T4 - Standak Top®, as dosagens foram definidas a partir das recomendações dos fabricantes para o tratamento de semente.

A semeadura do milho foi realizada no dia 14 de março, sendo o processo feito manualmente em vasos de oito litros, preenchidos com solo coletado na fazenda escola do Centro Universitário, sem adubação de base, e dispostos em estufa com irrigação automática. Cada vaso recebeu quatro sementes da cultura, as quais passaram pelos tratamentos descritos anteriormente, nas dosagens sugeridas pelas empresas detentoras de seus direitos.

As variáveis que foram avaliados são o número de plantas por vaso, tamanho e massa seca da parte aérea e radicular das plantas.

A primeira variável avaliada foi a emergência, realizada 14 dias após a semeadura com a contabilização de sementes que germinaram nos vasos semeados. Com a evolução fenológica da cultura aconteceu o monitoramento de pragas e doenças no ciclo, mas não houve a presença de patógenos durante o período experimental.

No estádio V8, ocorreu avaliação do tamanho da parte aérea de todas as plantas de cada tratamento com auxílio de uma trena. Também com a trena foi medido o tamanho radicular de todas as plantas, para isso ocorreu a retirada de todo o solo dos vasos e a lavagem do sistema radicular, apresentando os resultados em centímetros. A última variável avaliada obtida foi a massa seca que após secagem das plantas na estufa, em um período de 48 horas e na temperatura de 65 °C, foi pesado com o auxílio de uma balança de precisão para obter os dados da massa seca de parte aérea e raiz. Os resultados obtidos foram expressos em gramas por planta.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA, e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5 % de significância, no programa estatístico SISVAR 5.6 (Ferreira, 2019).

Resultados e Discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados que são referentes aos parâmetros número de plantas emergidas por vaso, tamanho de parte aérea e tamanho de raiz nas plantas de milho do híbrido AS 1877 PRO 4, sob os diferentes tratamentos de semente. Observa-se diferença significativa ($p < 0,05$) entre os tratamentos apenas para a variável tamanho da parte aérea, indicando que os produtos utilizados influenciaram no desenvolvimento da cultura do milho durante o período amostral.

Tabela 1 – Resultados dos parâmetros de plantas emergidas por vaso (nº), tamanho da parte aérea (cm) e tamanho de raiz (cm) do híbrido de milho AS 1877 PRO 4, cultivada em ambiente protegido sob distintos tratamentos de sementes. Cascavel - PR, 2025.

Tratamentos	Plantas emergidas por vaso (nº)	Tamanho da parte aérea (cm)	Tamanho da Raiz (cm)
T1 - Testemunha	2,2 a	131,00 a	60,30 a
T2 - Maxim Advanced®	3,0 a	109,34 b	60,04 a
T3 - Certeza N®	2,6 a	115,66 b	54,15 a
T4 - Standak Top®	3,0 a	108,78 b	59,93 a
Média Geral	2,7	116,195	58,605
p-Valor	0,2611	0,0003	0,1142
CV (%)	26,19	5,96	7,45
DMS	1,27	12,53	7,9

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Para o número de plântulas emergidas por vaso (Tabela 1) os quatro tratamentos não se diferenciaram, assim não houve a interferência dos tratamentos de semente na germinação das sementes de milho. Segundo o trabalho de Bertuzzi *et al.*, (2015), relata que em algumas pesquisas sobre combinações de bioestimulantes, inseticidas, nematicidas com fungicidas, podem, em determinadas situações ocasionar diminuição na taxa de germinação das sementes, devido a sua fitotoxicidade, fato esse que não ocorreu nesse trabalho.

Já segundo Aguiar (2014), a adoção do tratamento de semente foi um grande avanço devido ao lançamento de novas moléculas e organismos de inseticidas, fungicidas, bioativadores, podem trazer os benefícios sanitários diminuindo a pressão de patógenos e fisiológicos que auxiliam nos processos metabólicos das plantas, além de poder ser realizado antecipadamente, por conta da sua possibilidade de armazenamento por determinados períodos antes da semeadura.

Na variável de tamanho da parte aérea (Tabela 1) o tratamento com a testemunha (131,0 cm) se diferenciou estatisticamente dos tratamentos com Maxim Advanced® (109,3 cm), Certeza N® (115,6 cm) e Standak Top® (108,7 cm). Segundo Salgado e Ximenes (2013), apesar de todos os benefícios como a proteção contra agentes abióticos na fase inicial, existem preocupações com os efeitos fitotóxicos que causam interferência nos processos metabólicos das plantas, podendo causar redução no tamanho da parte aérea das plantas.

Devesse cuidar com superdosagens no tratamento de sementes, sendo que muitas vezes as sementes já vêm com tratamentos indústrias. Os autores Menten e Moraes (2010), seguem a linha de que é fundamental a aplicação na dosagem e equipamento adequado para cada caso, assim o tratamento pode oferecer um desenvolvimento inicial ideal as plântulas.

No tamanho radicular das plantas de milho não houve diferença estatística entre os tratamentos, isso pode ter ocorrido devido ao ambiente favorável ao desenvolvimento das raízes durante o experimento e a baixa incidência de patógenos nocivos presentes no solo. Segundo Doneme *et al.* (2014), em seu trabalho que ao ser tratada com fungicida, a semente fica com proteção aos patógenos de solo favorecendo o melhor desenvolvimento metabólicos, como por exemplo o crescimento radicular. Porém neste trabalho não foi visto diferenças estatísticas.

O experimento Marchi *et al.* (2020), em seu trabalho Tratamento e armazenamento de sementes de milho: consequência no desenvolvimento inicial da cultura, quando analisado a parâmetro de comprimento de raiz, os tratamentos também não se diferenciaram, com os demonstrados neste experimento.

A Tabela 2 apresenta os resultados que são referentes aos parâmetros de massa seca da parte aérea e da raiz nas plantas de milho do híbrido AS 1877 PRO 4, sob os diferentes

tratamentos de semente. Observa-se diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos apenas para a variável massa seca da parte aérea ($p < 0,05$), indicando que os produtos utilizados influenciaram no desenvolvimento da cultura do milho durante o período experimental.

Tabela 2 – Resultados dos parâmetros de massa seca da parte aérea (g) e massa seca da raiz (g) do híbrido de milho AS 1877 PRO 4, cultivada em ambiente protegido sob distintos tratamentos de sementes. Cascavel - PR, 2025.

Tratamentos	Massa Seca da Parte Aérea (g)	Massa Seca da Raiz (g)
T1 - Testemunha	55,85 b	26,20 a
T2 - Maxim Advanced®	62,66 b	26,26 a
T3 - Certeza N®	31,56 c	25,64 a
T4 - Standak Top®	65,20 a	29,52 a
Média Geral	53,8185	26,905
p-Valor	0,0000	0,1219
CV (%)	6,38	9,78
DMS	6,21	4,76

CV = Coeficiente de variação. DMS = Diferença mínima significativa. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si a 5% de significância pelo teste de Tukey.

Em relação a massa seca da parte aérea (g) apresentado na Tabela 2, o tratamento Standak Top® (65,2 g) apresentou uma biomassa aérea maior que os outros tratamentos, com isso esse tratamento se diferenciou estatisticamente dos demais tratamentos. Segundo Peske e Baudet (2012), o tratamento de sementes com fungicidas é essencial para a sanidade inicial das plântulas, onde reduz a competição nas fases mais sensíveis da cultura com patógenos indesejados, e com isso permite que a planta consiga se desenvolver e realizar todos os processos metabólicos sem interferência de agentes nocivos, o que pode resultar na maior massa seca da parte aérea.

Em contrapartida, o tratamento com Certeza N® (31,5 g) apresentou o menor resultado do experimento na variável da massa seca da parte aérea, por tanto ela se diferenciou de forma negativamente em relação aos demais tratamentos. Esse desempenho pode estar relacionado aos princípios ativos presentes no produto comercial, como o nematicida presente, mesmo reduzindo a pressão de patógenos no solo, pode ocorrer efeitos antagônicos que limitam processos fisiológicos e morfológicos de plântula e da planta nos estádios iniciais. Segundo Freitas *et al.* (2019), a interação entre produtos químicos no tratamento de semente pode, em algumas situações específicas impactar negativamente o metabolismo celular e reduzir parâmetros morfológicos das plantas, podendo ser o que ocorreu neste trabalho.

Com relação ao parâmetro de massa seca da raiz apresentado na mesma Tabela, os 4 tratamentos não diferenciaram, isso pode ter ocorrido devido à baixa incidência de patógenos

nocivos presentes no solo do experimento e o melhoramento genético presente nas sementes, fazendo que o sistema radicular se desenvolva de maneira saudável. Segundo a Embrapa (2025) o melhoramento genético é fundamental para aumentar a densidade e a profundidade de raízes de gramíneas, além de proteger e promover resistência das plantas aos principais patógenos.

Segundo Aguiar *et.al.*, (2017) em seu trabalho sobre Performance fisiológica de sementes de milho híbrido submetidas a tratamento com inseticida, fungicida e nutrientes, quando analisado o peso das plântulas em dois híbridos também não se diferenciaram entre os tratamentos, resultado igual ao obtido nesse experimento.

O estudo demonstrou que o tratamento de sementes com diferentes produtos comerciais impactou seletivamente o desenvolvimento inicial do milho híbrido AS 1877 PRO 4 em ambiente protegido. A análise de variância e o teste de Tukey (5%) indicaram diferenças significativas ($p < 0,05$) apenas para o Tamanho da Parte Aérea e a Massa Seca da Parte Aérea, mas não para a emergência, tamanho da raiz e massa seca da raiz. A Testemunha (T1) apresentou o maior tamanho da parte aérea, sugerindo um potencial efeito fitotóxico dos tratamentos no crescimento vertical inicial. No entanto, o tratamento Standak Top® (T4) se destacou positivamente, resultando na maior Massa Seca da Parte Aérea, o que pode estar ligado aos benefícios sanitários e fisiológicos que superaram qualquer eventual efeito negativo inicial.

Em contraste, o Certeza N® (T3) apresentou o pior resultado nesse parâmetro, possivelmente devido a interações antagônicas entre seus princípios ativos. A ausência de diferenças estatísticas nas variáveis radiculares e de emergência pode ser atribuída ao ambiente experimental favorável (estufa, baixa incidência de patógenos). Em síntese, embora alguns tratamentos tenham manifestado um impacto negativo no crescimento inicial em altura, o Standak Top® promoveu o maior acúmulo de biomassa seca aérea, indicando um potencial benefício para o desenvolvimento da cultura.

Conclusão

Sob estas condições experimentais, foi possível obter resultados significativos nos parâmetros de tamanho da parte aérea e massa seca da parte aérea. Estudos adicionais de campo devem ser realizados, avaliando a produtividade em conjunto com as características iniciais.

Referências

AGUIAR, C.E. **Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas e armazenadas.** Pelotas, Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes). Universidade Federal de Pelotas. 2014. 20 p.

AGUIAR, E. C.; BERTUZZI, C. E.; DEUNER, C.; MENEGHELLO, E. G.; CAMPOS, J. E.; KERCHNER, C. A. **Performance fisiológica de sementes de milho híbrido submetidas a tratamento com inseticida, fungicida e nutrientes.** Parte da dissertação do Mestrado Profissional do primeiro autor. Universidade Federal de Pelotas – RS, 2017.

BAUDET, L.; PESKE, S. T. A logística do tratamento de sementes. **Revista Seed News**, n. 1, p. 22 - 25, 2006.

BERTUZZI, C. E.; MENEGHELLO, E. G.; LEMES, E.; AGUIAR, E. C. Emergência de milho em função do tratamento das sementes com inseticida, fungicida e bioestimulante. **Produção Técnico-Científica em sementes** – v. 1, p. 23 - 38, 2015.

BÓZOLI, A. L. **Tratamento de semente soja/milho e algodão, vale a pena ou não?** Informativo Camda - março, 2003. Disponível em: http://www.camda.com.br/index.php?op=noticia&jr=2003_03&nt=41, Acesso em 13 out. 2025.

BUZZERIO, N. F. Ferramentas para qualidade de sementes no tratamento de sementes profissional. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 3, p. 56, 2010.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos.** v.12, n.11, Safra 2024/25, décimo primeiro levantamento, agosto 2025, 123 p.

DOMENE, P.M.; GLÓRIA, M.E.; BIAGI, D.J.; BENEDETTI, C.B.; MARTINS, L. Efeito do tratamento com óleos essenciais sobre a qualidade fisiológica e sanitária das sementes de milho (*Zea mays*). **Arq. Inst. Biol.**, v.83, 1-6, 2014.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Embrapa aponta melhoramento genético de raízes como prioridade para conservação do solo e da água. 2025.** Disponível em:< <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/noticia/98502232/embrapa-aponta-melhoramento-genetico-de-raizes-como-prioridade-para-conservacao-do-solo-e-da-agua>>. Acesso em: 20 out. 2025.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos.** 5. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2018. 356 p.

FERREIRA, D. F. SISVAR: a computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, [S.I.], v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019.

FREITAS, S. B.; PRATI, M. D.; MORAES, C. M. I.; MAGNANI, Z. B. E. **Influência do tratamento de sementes no desenvolvimento inicial de plântulas de milho.** Trabalho de conclusão de curso do Centro Universitário de Várzea Grande (UNIVAG), Várzea Grande – Mato Grosso, 2019. 29 p.

FREITAS, S. M. M. **Clima do Paraná,** 2020. Disponível em:< <https://www.infoescola.com/geografia/clima-do-parana/>>. Acesso em 5 de abril de 2025.

GALVÃO, J. C. C.; MIRANDA, G.V.; TROGELLO, E.; NETO, R. F. **Sete décadas de evolução do sistema produtivo da cultura do milho.** *Ceres*, Viçosa, MG, v. 61, n. 7, p. 819 - 828, 2015.

JULIATTI, F. C. Avanços no tratamento químico de sementes. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 3, p. 54 - 55, 2010.

MARCHI, A. A.; SIMONETTI, M. M. P. A.; WEBER, T.; WEBER, A. D. **Tratamento e armazenamento de sementes de milho: consequência no desenvolvimento inicial da cultura.** Anais do 18º Encontro Científico Cultural Interinstitucional, Centro Universitário Assis Gurgacz, Cascavel – PR, 2020.

MENTEN, J. O.; MORAES, M. H. D.– Tratamento de sementes: histórico, tipos, características e benefícios. **Informativo ABRATES**, v. 20, n. 3, p. 52 - 53, 2010.

PESKE, S.T.; BAUDET, L. **Beneficiamento de Sementes.** Sementes: Fundamentos Científicos e Tecnológicos. 3º ed., Pelotas: Ed. Universitária/UFPel, 2012. 457 p.

SALGADO, F.H.M.; XIMENES, P.A. **Germinação de sementes de milho tratadas com inseticidas.** Journal of Biotechnology and Biodiversity, v. 4, n. 1, p. 49 - 54, 2013.