

Scientific Electronic Archives

Issue ID: Sci. Elec. Arch. Vol. 17 (6)

Nov/Dec 2024

DOI: <http://dx.doi.org/10.36560/17620241998>

Article link: <https://sea.ufr.edu.br/SEA/article/view/1998>



Avaliação de diferentes enraizadores no tratamento de semente na cultura do milho (*Zeamays* L.)

Evaluation of different rooters in seed treatment for maize (*Zea mays* L.) cultivation

Bruno José Dulicia

Faculdades Integradas de Taguaí

Corresponding author

Viviane Maria Codognoto

Faculdades Integradas de Taguaí

viviane.codognoto@gmail.com

José Guilherme Lança Rodrigues

Faculdades Integradas de Taguaí

Resumo. O milho (*Zeamays* 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, ocasionando uma melhor produtividade da cultura do milho.

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

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. 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.

Keywords: Corn rooting, Seed treatment, Agricultural productivity.

Introdução

O milho (*Zeamays* L.) é uma planta originária das Américas, tendo sido domesticada há aproximadamente 10.000 anos a partir de uma gramínea selvagem chamada teosinte (MELCHIOR e SULIS, 2020). Com a chegada dos europeus nas

Américas, o milho foi introduzido na Europa e se disseminou globalmente devido a sua adaptabilidade e valor nutricional, sendo hoje um dos produtos agrícolas mais importantes no mundo. Segundo o relatório do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos (USDA), a estimativa para safra

de 2023/2024, é de 1.227,9 milhões de toneladas, número que representa um aumento de 6,1% em relação à safra 2022/23 (1.157,7 toneladas). A projeção para os Estados Unidos é de 389,7 milhões de toneladas, China 288,8 milhões de toneladas e Brasil 129 milhões de toneladas de milho, sendo que as produções destes países representam 65% da produção global de milho (USDA, 2024).

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 a 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).

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 revolve-lo (KOCHHNANN e DENARDIN, 2000). A fim de contornar problemas significativos que o Sistema de Plantio Direto vem apresentando a cultura de milho, devido a alta demanda de uso de agrotóxicos, técnicas alternativas vêm 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). Essa abordagem combinada tem 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 (BARBOSA DA SILVA et al., 2023). Essa técnica consiste na aplicação dos produtos diretamente nas sementes antes do plantio, que tem como função auxiliar no desenvolvimento do sistema radicular das plantas (MARTINS E BUSO, 2022; DUARTE et al., 2021; PERUCHINI e RUPOLLO, 2020), proporcionando

aumento da divisão celular e respectiva melhora a capacidade de absorção de água e nutrientes minerais pela planta, fatores de extrema importância para a produtividade das culturas (MARTINS E BUSO, 2022). 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 (MARTINS E BUSO, 2022; CAVALLET et al., 2000).

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos de diferentes doses de enraizadores no tratamento de sementes de milho, levando em consideração o crescimento e produção do cultivar, a eficiência na absorção de nutrientes e água pela planta, e analisar a relação custo-efetividade e viabilidade prática da utilização de doses específicas de enraizadores para aprimorar a produtividade do milho em condições de campo controladas.

Material e Métodos

Local do experimento

O experimento foi realizado na propriedade "Sítio São Miguel Arcanjo", localizada em Bernardino de Campos/SP, Latitude 23°2'24.47"S, Longitude 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. 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).

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 de macro e micronutrientes, e mediante os resultados 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.

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 um dos 3 tipos 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. 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.

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 e 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 foi determinado seguindo as recomendações das Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009). A média dos resultados obtidos foi calculada para cada tratamento.

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.

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 como 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.

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

Tratamento	Variáveis			
	Altura da inserção da espiga (cm)	Nº 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%

¹ 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 et al. (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 FungicidaTilt®, na fase V8 de desenvolvimento da planta(0,7c-1.2acm). Adicionalmente, com outros enraizadores no tratamento de sementes. Martins e Buso (2022)

observou aumento na altura da inserção da espiga, pois o tratamento controle do autor apresentou 0.80 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). Todavia, 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 1.

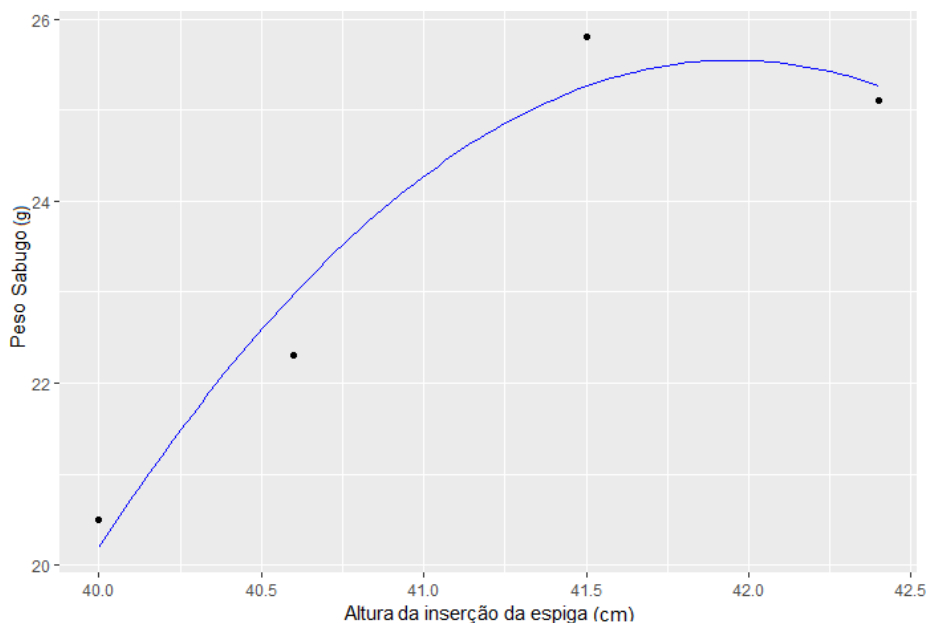


Figura 1. Correlação entre a altura da inserção da primeira espiga (cm) com o peso final do sabugo (g).

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 *TrichodermaHarzianum* durante o desenvolvimento da planta. Entretanto, objetivando analisar a ação

de enraizadores, observamos a ação apresentada por Martins e Buso (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.

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, 25,8g, 25,1g, 20,5g e 22,3g, respectivamente. Estes resultados sinalizam um impacto dos enraizadores no aumento do peso do sabugo, visto que o tratamento T2 (25,8g) se destacou sobre o tratamento T4 (22,3g), assim como o controle T1 (20,5g). 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, visto que o peso de mil sementes (PMS) observados nos tratamentos T2 e T3 se sobressaem em relação aos tratamentos T1 testemunha e T4 (figura 2). 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).

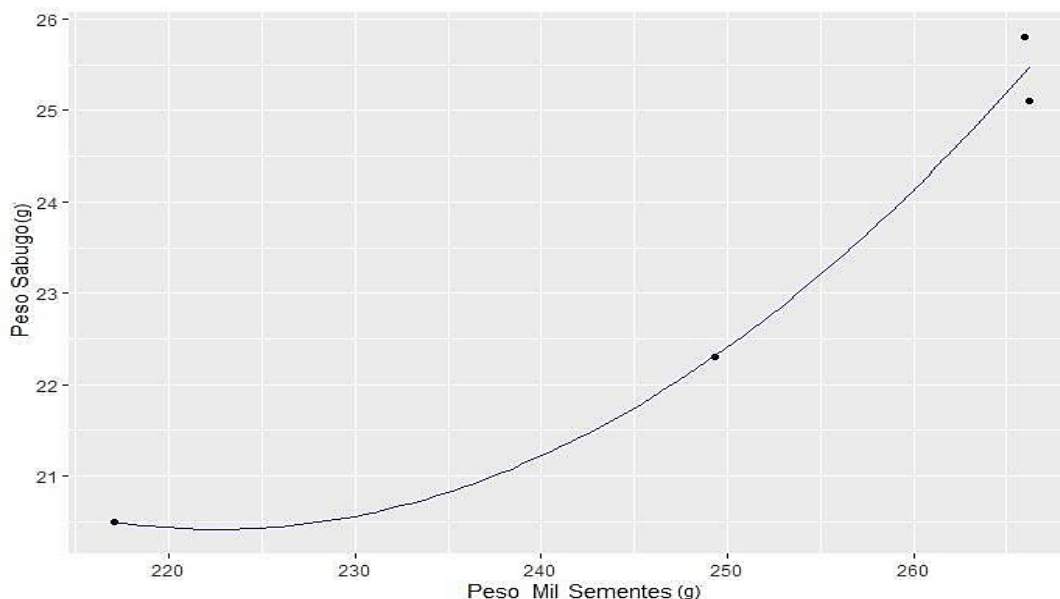


Figura 2. Peso de mil sementes em relação ao peso do sabugo.

O resultado se apresenta com relevância ao comparar com os resultados de Berticelli (2009), que não encontra diferença significativa do PMS entre o enraizador FertiactylSweet 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.

Considerações finais

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

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. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/items/fa33dca7-a849-4cce-8f3a-774319b32ba5>.

BARBOSA DA SILVA, J. H.; DA SILVA, A. V.; DA SILVA, C. M.; VELOSO RIBEIRO GOMES, T. R.; DOS SANTOS ARAÚJO, V. F.; SOUSA NÓBREGA, J.; PALOMA DA SILVA LEAL, M. Uso de bioestimulantes na cultura do milho (*Zeamays* L.): uma revisão. Scientific Electronic Archives, v.16, n.5, p. 7-14, 2023. Disponível em:

- <https://doi.org/10.36560/16520231664>. Disponível em:
<https://sea.ufr.edu.br/index.php/SEA/article/view/1664>.
- 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. Disponível em: <https://revistas.udesc.br/index.php/agroveterinaria/article/view/14311/pdf>
- 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. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/120>.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, p. 307-345, 2009. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/arquivos-publicacoes-insumos/2946_regras_analise__sementes.pdf.
- 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. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/agrarian/article/view/699>.
- CARMO, K. B. Desempenho agrônomo do milho safrinha em resposta a doses de nitrogênio combinadas com inoculantes biológico em Mato Grosso. *Scientific Electronic Archives*, v. 13, n. 7, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/342609141_Agronomic_performance_of_out-of-season_maize_crop_in_response_of_application_N_fertilizer_combined_with_biological_inoculant_in_Mato_Grosso.
- 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. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbeaa/a/Z9BZMgZ8RV9JMDshg5GvTqH/>.
- DUARTE, J. P. RUFF, O. J.; SANTOS, C. L. R. Inoculação de milho com inoculante à base de *Azospirillum* brasileiro sob doses de nitrogênio em solo arenoso. *Scientific Electronic Archives*, v. 14, n. 8, 2021. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/index.php/SEA/article/view/1391>.
- FERREIRA, E. F. A. Fenotipagem de Germoplasma, de milho (*Zeamays* L.), Português e Húngaro e Respetivos Cruzamentos em Sistemas de Produção Biológica e Convencional. Tese de Doutorado. 2020. Disponível em: https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/39853/1/Emanuel%20Ferreira_2019157125_MAB_19_20%2015062020.pdf.
- 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. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/470940/contribuicao-de-sistemas-de-manejo-do-solo-para-a-producao-sustentavel-da-soja>.
- 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. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/apeusmo/article/view/25119>.
- 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. Disponível em: <https://conhecer.org.br/ojs/index.php/biosfera/article/view/5470>.
- KOCHHANN, R. A.; DENARDIN, J. E. Implantação e manejo do sistema plantio direto. *Embrapa Trigo*, 2000. Disponível em: <https://core.ac.uk/download/pdf/15447806.pdf>.
- 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. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/ccaufmg/article/view/25450>.
- MARTINS, M. M.; BUSO, W. H. D. Enraizadores no tratamento de sementes em híbridos de milho. *Revista Mirante, Anápolis (GO)*, v. 15, n. 2, p. 165-175, dez. 2022. ISSN 1981-4089. Disponível em:
- MARTINS, A. G.; BUSO, W. E. D. Aplicação de bioestimulante em sementes de milho cultivado em solos de diferentes texturas. *Scientia Agraria Paranaensis*, v. 15, n. 4, p. 440-445, 2016. Disponível em: [https://www.google.com/search?q=Enraizadores+no+tratamento+de+sementes+em+h%C3%ADbridos+de+milho.+Revista+Mirante%2C+An%C3%A1polis+\(GO&oq=Enraizadores+no+tratamento+de+sementes+em+h%C3%ADbridos+de+milho.+Revista+Mira](https://www.google.com/search?q=Enraizadores+no+tratamento+de+sementes+em+h%C3%ADbridos+de+milho.+Revista+Mirante%2C+An%C3%A1polis+(GO&oq=Enraizadores+no+tratamento+de+sementes+em+h%C3%ADbridos+de+milho.+Revista+Mira)

nte%2C+An%C3%A1polis+(GO&gs_lcrp=EgZjaHJv
bWUyBggAEEUYOdIBBzE4M2owajSoAgCwAgA&s
ourceid=chrome&ie=UTF-
8#vhid=zephyr:0&vssid=atritem-
[https://www.revista.ueg.br/index.php/mirante/article/
view/13685/9527](https://www.revista.ueg.br/index.php/mirante/article/view/13685/9527).

MELCHIOR, M.; SULIS, M. 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. Disponível em: <https://revistas.usp.br/revistaingesta/article/view/167218>.

PERUCHINI, M.; RUPOLLO, C. Uso de bioestimulantes na cultura da soja. *Anais de Agronomia*, v. 1, n. 1, p. 203-215, 2020. Disponível em: <https://uceff.edu.br/anais/index.php/agronomia/articloe/view/336>.

PINHEIRO, L. S.; SILVA, R. R.; VIEIRA, R. C.; AGUIAR, R. O.; NASCIMENTO, M. R.; VIEIRA, M. M.; SOUSA, R. F.; OLIVEIRA, J. T.; SILVA, J. N.; SILVA, V. F. A.; SILVA, P. A. Análise de trilha dos atributos físicos de milho (*Zeamays* L.) em sistema de cultivo convencional. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 1, p. e8010110832-e8010110832, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/348208306_Analise_de_trilha_dos_atributos_fisicos_de_milho_Zea_mays_L_em_sistema_de_cultivo_convencional.

REHMAN, F.; ADNAN, M.; KALSOOM, M.; NAZ, N.; HUSNAIN, M. G.; ILAHI, H.; ILYAS, M. A.; YOUSAF, G.; TAHIR, R.; AHMAD, U. Seed-Borne Fungal Diseases of Maize (*Zea mays* L.): A Review. *Agrinula :JurnalAgroteknologi Dan Perkebunan*, v.4(1), p.43-60. 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36490/agri.v4i1.123>.

RODRIGUES, A. S. KHAN, A. S.; LIMA, P. V. P. S.; SOUSA, E. P. 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. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/resr/a/rmhhLh8yxM7SRr3BMwbcQgG/?lang=pt>.

SILVA, L. A.; OLIVEIRA, G. P. Tratamento de sementes com micronutrientes na cultura do milho (*ZeaMays* L.). *Revista brasileira multidisciplinar*, v. 24, n. 2, 2021. Disponível em: <https://www.revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/997>.

SILVA, L. D.; LEITE, H. P. P.; BASTOS, F. G.; FREIRE, L. V.; HIGA, A. R.; VICTORIA, D. C. Importância em se conhecer o tipo de solo e as particularidades da adubação em áreas de cerrado. 2021. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/003029704>.

STEFFEN, G. P. K.; TOMAZZI, D. J.; STEFFEN, R. B.; GABE, N. L.; DA SILVA, R. F.; MORTARI, J. L. M.; MALDANER, J.; DOS SANTOS, G. F. P. Incremento da produtividade de milho pela inoculação de *TrichodermaHarzianum* / Increase in maize productivity through by *TrichodermaHarzianum* inoculation. *Brazilian Journal of Development*, v.7, n. 1, p. 4455-4468, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv7n1-301>.

USDA. United States Department of Agriculture. World agricultural production. August 2024. Estados Unidos: WAP, 2024. Disponível em: <https://apps.fas.usda.gov/psdonline/circulars/production.pdf>.