

BASFOLIAR® TOP NO TRATAMENTO DE SEMENTES DE MILHO E SUA IMPLICAÇÃO NO VIGOR DE PLÂNTULAS

Rogher Perico*; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho**; Thaís Caroline Engel***; Emerson Alexandre da Rosa****

*Acadêmico da Graduação em Engenharia Agrônoma da FACULDADE UNIGUAÇU, rogherperico0@gmail.com

**Doutor em Agronomia e Professor do curso de Agronomia da FACULDADE UNIGUAÇU, pablowenderson@hotmail.com

***Especialista em Manejo Fitossanitário de Grandes Culturas, professora do curso de Agronomia da FACULDADE UNIGUAÇU, engel.thais@outlook.com

****Mestre em Ciências Biológicas e Professor na FACULDADE UNIGUAÇU, emersonnhrosa@gmail.com

INFORMAÇÕES

Histórico de submissão:

Recebido em: 14 nov. 2025
Aceite: 16 nov. 2025
Publicação online: dez. 2025

RESUMO

O milho (*Zea mays* L.), é uma das principais culturas agrícolas mundiais, sendo necessário práticas e manejos adequados para garantir seu máximo potencial produtivo. Nesse contexto, o tratamento de sementes tem se mostrado uma prática essencial, ao aplicar métodos e produtos que visam melhorar o desempenho das sementes. Dessa forma, o experimento teve como objetivo avaliar o resultado de diferentes doses de Basfoliar® Top, no tratamento de sementes de milho. O experimento foi conduzido em um Delineamento Inteiramente Casualizado, onde os tratamentos foram compostos por cinco doses do produto Basfoliar® Top (0; 1,0; 1,5; 2,0 e 2,5 ml/kg), com quatro repetições, sendo que cada parcela é composta por 50 sementes. As amostras foram preparadas em sacos plásticos resistentes, com as dosagens já estabelecidas, e com adição de 0,15 ml de água em cada tratamento, facilitando o contato das sementes com produtos. Após os tratamentos, foram realizados os testes de germinação (G%), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG), além de avaliar o comprimento da parte aérea, comprimento da parte radicular e massa seca de plântulas. Após o experimento, foram realizadas as análises e interpretações dos dados tabelados, e constatou-se que não houve diferenças significativas das variáveis avaliadas perante o teste de germinação diante dos tratamentos realizados, o que sugere que o produto Basfoliar® Top em diferentes doses não compromete a capacidade germinativa nem o vigor de sementes de milho. Assim, não houve impacto negativo no potencial fisiológico das plântulas, onde todos os tratamentos expressam resultados semelhantes e positivos, sugerindo que o uso de bioestimulantes pode ser uma alternativa complementar do tratamento de sementes.

Palavras-chave: bioestimulante; germinação de sementes; potencial produtivo; *Zea mays* L.

ABSTRACT

Corn (*Zea mays* L.) is one of the world's most important agricultural crops, requiring appropriate practices and management to ensure its maximum production potential. In this context, seed treatment has proven to be essential, applying methods and products that improve seed performance. Therefore, this experiment aims to evaluate the results of different doses of Basfoliar® Top in corn seed treatment. The experiment was conducted in a completely randomized design, where the treatments consisted of five doses of Basfoliar® Top (0, 1.0, 1.5, 2.0, and 2.5 ml/kg), with four replicates, and each plot consisting of 50 seeds. The samples were prepared in resistant plastic bags, with the previously established doses, and 0.15 ml of water was added to each treatment, facilitating seed contact with the product. After the treatments, germination tests (G), germination speed index (GSI), mean germination time (MTG) were performed, in addition to assessing shoot length, root length, and seedling dry mass. After the experiment, the tabulated data were analyzed and interpreted, and it was found that there were no significant differences in the variables evaluated in the germination test across the treatments. This suggests that Basfoliar® Top at different doses does not compromise the germination capacity or vigor of corn seeds. Therefore, there was no negative impact on the physiological potential of the seedlings, with all treatments showing similar

and positive results, suggesting that the use of biostimulants may be a complementary alternative to seed treatment.

Keywords: biostimulant; seed germination; productive potential; *Zea mays* L.

Copyright © 2025, Rogher Perico; Pablo Wenderson Ribeiro Coutinho; Thaís Caroline Engel; Emerson Alexandre da Rosa. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Citação: PERICO, Rogher; COUTINHO, Pablo Wenderson Ribeiro; ENGEL, Thaís Caroline; DA ROSA, Emerson Alexandre. BASFOLIAR® TOP no tratamento de sementes de milho e sua implicação no vigor de plântulas. *Iguazu Science*, São Miguel do Iguaçu, v. 3, n. 8, p. 77-83, dez. 2025.

INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um dos cereais de maior relevância econômica e social no Brasil, ocupando o segundo lugar em produção nacional (CONAB, 2019). Essa relevância confirma que a cultura possui grande versatilidade e capacidade de adaptação a diferentes ambientes, tornando-se fundamental para a agricultura brasileira e mundial. Essa adaptação se explica por seu elevado valor nutricional, sua ampla variabilidade genética e sua utilização em múltiplos segmentos da cadeia produtiva. Exemplos dessa importância podem ser observados na alimentação humana, na nutrição animal e na indústria de biocombustíveis, onde o milho se destaca como insumo estratégico (Silva *et al.*, 2023). Assim, por ser uma cultura de ampla aplicação e impacto econômico, compreender seus fatores de produção é essencial para ampliar o desempenho agrícola.

Para garantir seu potencial produtivo, o manejo adequado das sementes desempenha papel decisivo nos estágios iniciais do desenvolvimento da cultura. Essa afirmação se sustenta no fato de que as primeiras fases da germinação definem o estabelecimento do estande e, conseqüentemente, a performance da lavoura ao longo do ciclo. A importância desse manejo está relacionada à necessidade de proteger as sementes contra fatores adversos e otimizar processos fisiológicos fundamentais ao crescimento inicial. Entre os métodos utilizados, destacam-se os tratamentos com defensivos agrícolas, inoculantes, soluções biológicas e bioestimulantes, que promovem proteção e vigor às plântulas (Sant'Ana *et al.*, 2022). Dessa forma, a adoção dessas práticas cria uma base sólida para a emergência uniforme e o desenvolvimento eficiente da cultura.

O uso de sementes de alta qualidade também constitui um fator determinante para o sucesso agrícola, exigindo rigor durante colheita, beneficiamento, armazenamento e conservação. Essa afirmação é reforçada por estudos que destacam que atributos como vigor e germinação influenciam diretamente o estabelecimento inicial das plântulas (Engel *et al.*, 2024). A explicação para isso está no fato de que sementes de melhor qualidade fisiológica possuem maior capacidade de superar condições adversas e responder a estímulos tecnológicos. Tecnologias inovadoras, como o uso de

biorreguladores e bioestimulantes, têm sido incorporadas com o objetivo de otimizar processos fisiológicos relacionados ao crescimento, absorção de água e transporte de nutrientes (Gonzaga; Andrade; Cabral Filho, 2023). Assim, o emprego dessas tecnologias possibilita ganhos significativos na uniformidade e no vigor, conectando-se diretamente às inovações no tratamento de sementes.

Dentro desse cenário, destaca-se o uso do fertilizante Basfoliar® Top como alternativa eficiente para elevar a qualidade fisiológica das sementes e melhorar o desempenho das plântulas. Essa proposição se fundamenta na composição do produto, que reúne nitrogênio, fósforo e extrato da alga *Ecklonia maxima*, reconhecida por estimular processos fisiológicos essenciais nas plantas (Saccomori, 2021). O mecanismo de ação ocorre por meio do estímulo ao desenvolvimento radicular, da ativação metabólica e do equilíbrio hormonal das plantas, especialmente pela alta concentração de auxinas presentes no extrato. Estudos relatam que essas características promovem maior crescimento radicular, melhor absorção de nutrientes e maior vigor inicial, o que pode resultar em lavouras mais uniformes e produtivas. Dessa maneira, a utilização de Basfoliar® Top como tratamento de sementes reforça o potencial dos bioestimulantes na agricultura moderna.

Com base nas evidências científicas atuais, percebe-se que o uso de bioestimulantes exerce influência significativa sobre processos metabólicos essenciais à germinação e ao vigor das sementes. Essa percepção é confirmada por estudos que evidenciam que doses adequadas desses produtos são capazes de ativar mecanismos fisiológicos que aceleram a germinação, fortalecem o sistema radicular e aumentam a tolerância ao estresse (Saccomori, 2021; Sant'Ana *et al.*, 2022). Esse efeito ocorre porque os bioestimulantes regulam hormônios vegetais, favorecem a atividade enzimática e aprimoram a absorção de nutrientes, resultando em plântulas mais robustas e uniformes. Exemplos desses benefícios incluem maior velocidade de germinação, emergência homogênea e melhor estabelecimento inicial da cultura, fatores essenciais para o sucesso da produção (Engel *et al.*, 2024). Assim, considerando o potencial desses produtos para otimizar o desempenho inicial do milho, o presente estudo teve como objetivo avaliar

o efeito de diferentes doses de Basfoliar® Top no tratamento de sementes de milho, buscando identificar a dose capaz de maximizar o vigor, a germinação e a qualidade fisiológica das sementes.

METODOLOGIA

CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

O experimento foi conduzido no laboratório de sementes do Centro de Engenharias, localizado na FACULDADE UNIGUAÇU, situado no município de São Miguel de Iguazu – PR. No local descrito foram realizados os tratamentos de sementes, e posteriormente os testes para avaliação do experimento.

PROCESSOS METODOLÓGICOS

Delineamento experimental

O experimento foi conduzido em um Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC), composto por cinco tratamentos e quatro repetições, com 50 sementes cada repetição. Os tratamentos consistiram na aplicação do produto Basfoliar® Top em doses variadas, sendo elas 0; 1; 1,5; 2 e 2,5 ml/kg de sementes.

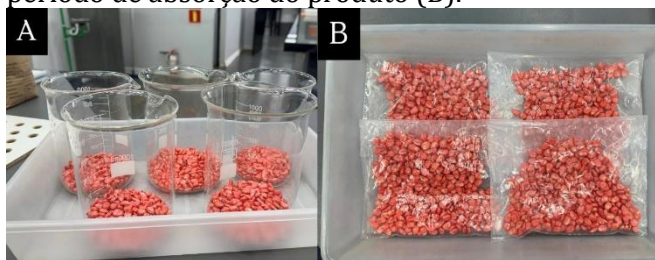
Caracterização do híbrido de milho

O híbrido de sementes utilizado foi a AG8701PRO04, tratada pela empresa responsável apenas com inseticidas, que não alterou o objetivo final do experimento, visando expressar o potencial de germinação das plântulas apenas com o bioestimulante Basfoliar® Top.

CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Para a realização do experimento, com o auxílio de uma balança semi-analítica, foram pesadas cinco amostras contendo 100 gramas de semente em cada (Figura 1-A). Com as amostras já separadas, as dosagens do produto que foram utilizadas para os tratamentos foram estabelecidas e ajustadas para a quantidade de gramas/sementes utilizadas, seguindo uma regra de três.

Figura 1 - Amostras de sementes com 100 gramas utilizadas para os tratamentos (A) e amostras separadas em seus respectivos tratamentos durante o período de absorção do produto (B).



Fonte: Autor, 2025.

Levando em consideração que o produto utilizado é um líquido espesso, foi utilizado 0,15ml de água destilada em cada tratamento, com o auxílio de um conta-gotas, com o objetivo de facilitar o contato do produto com todas as sementes. Para a homogeneização da mistura da água destilada e o produto com as sementes, foi utilizado um saco plástico resistente, sendo misturados calmamente durante um minuto. Após a homogeneização, foi aguardado 60 minutos para que as sementes pudessem absorver todo o produto (Figura 1-B).

Após os tratamentos, foi realizado o teste de germinação, que também inclui o índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação e porcentagem de germinação. Posteriormente, foi avaliado o comprimento de raiz e parte aérea, e a massa seca da plântula, de acordo com a Regra de Análise de Sementes (RAS).

Teste de germinação

O presente teste foi realizado de acordo com as especificações de temperatura, umidade, tipo de papel e presença de luz descritas pela RAS (Regra de Análise de Sementes). Após o tratamento de sementes ser realizado, foi feito a preparação utilizando papéis germitest, onde os papéis foram umedecidos até atingirem 2,5 vezes o seu peso seco. Em cada repetição foi utilizado quatro papéis germitest, onde dois papéis foram colocados abaixo das sementes e dois acima.

Para que as sementes pudessem ser distribuídas de maneira uniforme, foi utilizado um contador de sementes do tipo tabuleiro. As amostras já tratadas foram separadas em repetições com 50 sementes cada, sendo identificadas, enroladas e agrupadas em sacos plásticos conforme o tratamento correspondente, a fim de manter a umidade adequada e protegê-las contra qualquer dano.

Após esses processos, os tratamentos foram colocados na BOD, em uma temperatura ajustada para 25°C e um fotoperíodo de 12 horas de luz, a fim de favorecer o desenvolvimento das estruturas iniciais das plântulas, onde permaneceram por 7 dias. As avaliações foram realizadas durante o quarto e o sétimo dia após o início do teste, seguindo as orientações recomendadas pela RAS (Brasil, 2009).

Durante a realização do teste, foram feitas as contagens das sementes germinadas para que fosse possível calcular o índice de velocidade de germinação, o tempo médio de germinação e a porcentagem de germinação.

Índice de Velocidade de Germinação – IVG

Durante o teste de germinação, foi realizado a contagem de sementes germinadas, onde a primeira contagem foi realizada no quarto dia até a última contagem que foi no sétimo dia. Após a coleta dos dados, o IVG foi calculado a partir da equação apresentada por Maguire (1962), conforme ilustrado

na equação 1:

Equação 1 – Índice de Velocidade de Germinação (IVG)

$$IVG: \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{GN}{Nn}$$

Sendo:

G1, G2, ..., Gn – Número de sementes germinadas na 1ª, 2ª, até a última contagem;

N1, N2, ..., Nn – Número de dias após implantação do experimento na 1ª, 2ª, até a última contagem.

Tempo Médio de Germinação – TMG

A partir dos dados das contagens realizadas, foi calculado o tempo médio de germinação, de acordo com a fórmula descrita por Labouriau e Valadares (1976), descrita na equação 2:

Equação 2: Tempo Médio de germinação (TMG)

$$TMG: \frac{\sum ni \times ti}{\sum ni}$$

Sendo:

ni – Número de sementes germinadas por dia;

ti – Tempo de incubação em dias.

Porcentagem de Germinação – PG

A porcentagem de germinação, é uma equação utilizada para expressar o número de sementes que germinaram ao final de cada teste de vigor (Brasil, 2009), expressa na equação 3:

Equação 3: Porcentagem de Germinação (PG)

$$PG = \frac{N}{A} \times 100$$

Sendo:

N – Número de sementes germinadas;

A – Número total de sementes colocadas para germinar.

Comprimento de plântulas e massa seca

Ao final do experimento, foi feito a medição do comprimento da parte aérea e do sistema radicular de plântulas que foram selecionadas de forma aleatória, oriundas das repetições do teste de germinação. Para a parte aérea, foi medido desde o início do coleótilo até os primórdios foliares. Já o sistema radicular foi medido a partir da extremidade da raiz até o ponto de inserção no início do mesocótilo. As medições foram feitas com o auxílio de uma régua graduada e os resultados foram expressos em centímetros.

Já para designar a massa seca das plântulas, foi feito a retirada dos resíduos de tecido reserva das mesmas, e então colocadas em sacos de papel, separadas por repetição e tratamento, e foram deixadas para secar em uma estufa com circulação de ar a 60°C por 24 horas. Após esse período, as amostras foram pesadas em uma balança semi-analítica para determinar a massa total de matéria seca das plântulas.

ANÁLISE DE ESTATÍSTICA

Os dados obtidos foram organizados em tabelas e submetidos ao teste de normalidade Shapiro-Wilk (p

≤ 0,05), utilizado para verificar se o conjunto de dados segue uma distribuição normal. Em seguida, procedeu-se a análise de variância (ANOVA) e de regressão (p ≤ 0,05), necessárias para analisar a relação entre as variáveis, mediante a utilização do software estatístico SISVAR (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados demonstraram que as sementes tratadas com Basfoliar® Top apresentaram desempenho semelhante ao tratamento testemunha em todas as variáveis avaliadas. Essa semelhança é observada na Tabela 1, onde IVG, TMG e PG não diferiram estatisticamente entre as doses, indicando estabilidade fisiológica. Essa ausência de diferença sugere que o produto não interferiu na germinação mesmo quando aplicado entre 0 e 2,5 mL kg⁻¹ de sementes. Estudos como Kolling *et al.* (2016) reportam o mesmo padrão em sementes de milho tratadas com bioestimulantes hormonais. Assim, a análise geral dos dados conduz à avaliação detalhada de cada variável fisiológica.

Tabela 1 - Índice de Velocidade de Germinação (IVG), Tempo Médio de Germinação (TMG) e Porcentagem de Germinação (PG) de sementes de milho tratadas com o bioestimulante Basfoliar® Top em diferentes doses.

Doses (ml)	IVG (%)	TMG (dias)	PG (%)
0	12,16 a	4,06 a	97,5 a
1	12,46 a	4,02 a	100,0 a
1,5	12,36 a	4,03 a	100,0 a
2	12,43 a	4,03 a	100,0 a
2,5	12,31 a	4,03 a	99,0 a
CV (%)	1,63	1,11	1,45

Fonte: Autor, 2025.

O Índice de Velocidade de Germinação (IVG) permaneceu praticamente constante entre os tratamentos. Essa constância pode ser verificada na Tabela 1, na qual o IVG variou apenas de 12,16 a 12,46, sem diferenças significativas. Esse comportamento confirma que as sementes germinaram na mesma velocidade independentemente da dose aplicada. Pesquisas como Battacharyya *et al.* (2015) mostram que extratos de algas só alteram o IVG sob condições de estresse. Assim, a estabilidade observada no IVG leva à análise de estudos que relatam respostas diferentes em outras formulações.

Embora o IVG deste experimento tenha se mantido uniforme, outros bioestimulantes já apresentaram respostas distintas. Em estudo realizado por Reis (2023), o IVG aumentou significativamente na dose de 500 mL/100 kg de sementes, diferindo dos demais tratamentos. Esse aumento foi atribuído à presença de nitrogênio e carbono orgânico, que aceleram o metabolismo inicial. Esses exemplos demonstram que

a composição química exerce grande influência sobre o IVG. Dessa maneira, torna-se importante observar se o TMG também se manteve estável neste trabalho.

O Tempo Médio de Germinação (TMG) apresentou valores muito próximos entre as doses avaliadas. Essa semelhança aparece na Tabela 1, onde o TMG variou apenas entre 4,02 e 4,06 dias, independentemente do tratamento. Essa estabilidade sugere que o bioestimulante não alterou a uniformidade do processo germinativo. Costa *et al.* (2024) também relataram TMG semelhante ao trabalhar com extrato de algas Emerge®. Assim, a constância do TMG reforça o padrão de ausência de resposta observado na germinação.

Apesar da estabilidade encontrada, alguns estudos relatam redução do TMG quando doses elevadas de bioestimulantes são utilizadas. Reis (2023) observou menor TMG nas doses de 500 e 1500 mL/100 kg, evidenciando maior rapidez de germinação. Esse resultado ocorre porque determinados compostos ativam processos bioquímicos associados ao início da germinação. Esse contraste evidencia que a resposta do TMG depende da composição e concentração do produto. Dessa forma, a análise segue para a porcentagem final de germinação.

A Porcentagem de Germinação (PG) permaneceu elevada em todos os tratamentos. Conforme a Tabela 1, os valores variaram entre 97,5% e 100%, sem diferenças significativas entre as doses. Essa alta germinação indica que tanto a testemunha quanto as sementes tratadas apresentaram excelente qualidade fisiológica. Buchelt *et al.* (2019) encontraram resultados semelhantes ao avaliar produtos como ProGibb 400® e Stimulate®. Assim, a estabilidade da PG confirma o padrão observado no IVG e no TMG.

Mesmo com a estabilidade observada neste estudo, alguns autores relatam que doses elevadas de bioestimulantes podem reduzir a germinação. Monteiro (2024) verificou queda significativa da PG ao aplicar formulações ricas em aminoácidos, hormônios e extratos de algas em concentrações mais altas. Esse efeito negativo ocorre quando há desbalanceamento hormonal que prejudica o processo germinativo. Essa comparação reforça que a dose adequada é essencial para garantir bons resultados. Assim, prossegue-se à avaliação do crescimento inicial das plântulas.

O crescimento radicular (CR) e o crescimento aéreo (CA) das plântulas não apresentaram diferenças significativas entre os tratamentos. Na Tabela 2, observa-se que o CR variou entre 6,87 e 12,33 cm e o CA entre 5,51 e 7,52 cm, mantendo letras iguais entre as doses. Essa uniformidade indica que o produto não estimulou o crescimento inicial das plântulas. Simeoni *et al.* (2018) também não observaram diferenças ao utilizar bioestimulantes contendo macro e micronutrientes. Assim, os resultados de CR e CA reforçam o comportamento já demonstrado nos testes de germinação.

Mesmo com ausência de resposta neste estudo, há evidências de que bioestimulantes podem aumentar o crescimento inicial em determinadas doses. Costa *et al.* (2024) observaram maior CR e CA na dose de 0,2 mL kg⁻¹ ao aplicar extratos de algas em sementes de milho. Esse aumento está relacionado ao estímulo hormonal que promove alongamento celular. Esses resultados demonstram que a resposta depende da formulação e da dose utilizada. Assim, torna-se relevante analisar a massa seca das plântulas.

Tabela 2 - Comprimento Radicular (CR), Comprimento Aéreo (CA) e Massa Seca (MS) das plântulas de milho submetidas ao tratamento com o bioestimulante Basfoliar® Top em diferentes doses.

Doses (ml)	CR (cm)	CA (cm)	MS (g)
0	10,38 a	6,28 a	2,23 a
1	10,63 a	6,95 a	2,10 a
1,5	12,33 a	6,60 a	2,25 a
2	10,01 a	7,52 a	2,28 a
2,5	6,87 a	5,51 a	2,13 a
CV (%)	26,26	12,47	5,74

Fonte: Autor, 2025.

A massa seca (MS) das plântulas não diferiu entre os tratamentos testados. Segundo a Tabela 2, os valores variaram entre 2,10 e 2,28 g, mantendo uniformidade entre as doses aplicadas. Essa estabilidade sugere que o bioestimulante não influenciou a alocação de biomassa durante o desenvolvimento inicial. Trabalhos como Verona *et al.* (2010) e Rodrigues *et al.* (2015) relatam resultados semelhantes ao utilizar bioestimulantes contendo citocinina, giberelina e auxina. Assim, a ausência de variação na MS fecha o ciclo de análises fisiológicas realizadas.

A ausência de diferenças significativas em todas as variáveis avaliadas indica que o Basfoliar® Top não alterou o desempenho inicial das sementes em ambiente controlado. Essa constatação reforça que condições ideais de laboratório reduzem a necessidade de estímulos fisiológicos adicionais. Em ambientes de campo, porém, fatores como temperatura, umidade e estresse biótico podem evidenciar efeitos que não se manifestam em laboratório. Ensaios futuros em condições reais de cultivo permitirão compreender melhor a atuação do produto ao longo do ciclo. Dessa forma, pesquisas mais amplas poderão identificar impactos produtivos que não aparecem na fase inicial das plântulas.

CONCLUSÕES

Não foram observadas diferenças significativas

entre os tratamentos de sementes de milho com diferentes doses do bioestimulante Basfoliar® Top, onde todos os tratamentos expressaram resultados semelhantes

REFERÊNCIAS

- BATTACHARYYA, Dhriti; BABGOHARI, Mahbobeh Zamani; RATHOR, Pramod; PRITHIVIRAJ, Balakrishnan. Extratos de algas marinhas como bioestimulante na horticultura. **Scientia horticulturae**, v. 196, p. 39-48, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2015.09.012>. Acesso em: 05 out. 2025.
- BRASIL. **Regras para Análise de Sementes**. 1. ed. Brasília: Biblioteca Nacional de Agricultura - BINAGRI, 2009.
- BUCHELT, Antonio Carlos; METZLER, Carlos Renato; CASTIGLIONI, Tiago Ferrarezi Dassoller; LUBIAN, Matheus Sergio. Aplicação de bioestimulantes e *Bacillus subtilis* na germinação e desenvolvimento inicial da cultura do milho. **Revista de agricultura neotropical**, v. 6, n. 4, p. 69-74, 2019. Disponível em: <https://pdfs.semanticscholar.org/1f19/658b082e617c19048018bde11ec1c1a53b70.pdf>. Acesso em: 29 set. 2025.
- CONAB. **Primeiro levantamento da safra 2019/20 de grãos**. Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento, 2019. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/ultimasnoticias/3080-primeiro-levantamento-da-safra-2019-20-de-graos-indica-producao-de245-8-milhoes-de-t>. Acesso em: 17 set. 2024.
- COSTA, Marianne Paula Santos da; SOUZA, Marília Caixeta; BRANDÃO, Fernando João Bispo; ORMOND, Antonio Tassio Santana; SILVA, Magnun Antonio Penariol da; MATOS, Victor Arlindo Taveira de. Germinação e vigor na cultura do milho sob tratamento com bioestimulante para sementes. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 7, n.3, p. 1-11, 2024. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/71857/50398https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/71857/50398>. Acesso em: 05 out. 2025.
- ENGEL, Thaís Caroline; DALASTRA, Graciela Maiara; COUTINHO, Pablo Wenderson Ribeiro; KREUTZ, Juliana Cristina; NETTO, Leila Alves; GAMBALE, Priscilla Guedes. Influência da maturação e do armazenamento no potencial fisiológico de sementes de soja. **Iguazu science**, v. 2, n. 3, p. 60-64, 2024. 31 Disponível em: <http://revista.faesi.com.br/index.php/iguazu/article/view/76>. Acesso em: 17 set. 2024.
- FERREIRA, Daniel Furtado. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista brasileira de biometria**, v. 37, n. 4, p. 529-535, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.28951/rbb.v37i4.450>.
- GONZAGA, Benedito Alves; ANDRADE, Cristiano Lima Lobo; CABRAL FILHO, Fernando Rodrigues. Tratamento de sementes de milho com bioestimulante. **Brazilian Journal of Science**, v. 2, n. 3, p. 46-53, 2023. Disponível em: <https://periodicos.cerradopub.com.br/bjs/article/view/248>. Acesso em: 17 set. 2024.
- KOLLING, Daniel Fernando; SANGOI, Luis; PANISON, Fernando; DALL'IGNA, Matheus José; LEOLATO, Lucieli Santini; VOSS, Ramon. Tratamento de sementes com bioestimulantes é incapaz de mitigar a emergência desuniforme do milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.15, n. 3, p. 428-438, 2016. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v15n3p428-438>. Acesso em: 02 out. 2025.
- LABOURIAU, L. G.; VALADARES, M. E. B. On the germination of seeds of *Calotropis procera* (Ait.) Ait.f. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 48, n. 2, p. 263-284, 1976.
- MAGUIRE, James D. **Speed of Germination—Aid In Selection And Evaluation for Seedling Emergence And Vigor** 1. n, v. 2, n. 2, p. 176-177. 1962.
- MONTEIRO, Débora Vitória Rodrigues. **Doses de bioestimulante na qualidade fisiológica de sementes de milho**. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano. 2024. Disponível em: https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/preview/4266/1/Tcc_D%20c%20a9bora%20Monteiro.pdf. Acesso em: 05 out. 2025.
- REIS, Gabriel José de Mattos. **Germinação e vigor de sementes de milho tratadas com aminoácidos extraídos de couro de boi**. Universidade Federal de São João Del Rei. 2023. Disponível em: <https://ufsj.edu.br/portal2-repositorio/File/ceagr/tcc%20gabriel.pdf>. Acesso em: 05 out. 2025.

RODRIGUES, Lennis Afraire; BATISTA, Mariana Silveira; ALVAREZ, Rita Cássia Félix; LIMA, Sebastião Ferreira; ALVES, Charline Zaratín. Avaliação fisiológica de sementes de arroz submetidas a doses de bioestimulante. **Nucleus**, v. 12, n. 1, p. 207–214, 30, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/LennisRodrigues/publication/277918081_AVALIACAO_FISIOLOGICA_DE_SEMENTES_D_E_ARROZ_SUBMETIDAS_A_DOSES_DE_BIOESTIMULANTE/links/59de132045851557bde32d3f/AVALIACAO-FISIOLOGICA-DE-SEMENTES-DE-ARROZSUBMETIDAS-A-DOSES-DE-BIOESTIMULANTE.pdf. Acesso em: 29 set. 2025.

SACCOMORI, Natalia Landskron. **Bioestimulantes à base de extrato de algas marinhas na agricultura: estado da arte e potencial de uso**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Biotecnologia) – Instituto de Ciências da Vida e da Natureza, Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2021.

SANT'ANA, Carlos Rodrigo; CADORIN, Danielli Acco.; COUTINHO, Pablo Wenderson Ribeiro.; SOUTO, Max Sander; PEREIRA, Cristiano; JANUÁRIO, Franke; NETTO, Leila Alves; DALASTRA, Graciela Maiara. Tratamento de sementes de soja durante períodos de armazenamento. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 27722-27740, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/46671>. Acesso em: 19 set. 2024.

SILVA, João Henrique Barbosa; SILVA, Antônio Veimar; SILVA, Carla Michelle; GOMES, Talita Regina Veloso Ribeiro; SANTOS ARAÚJO, Vanderléia Fernanda; NÓBREGA, Jéssica Sousa.; SILVA LEAL, Márcia Paloma; SILVA, José Luiz Carneiro; DANTAS, Victor Correia de Melo Ferreira; SILVA, José Artur; SOARES, Augusto Oliveira Guedes. Uso de bioestimulantes na cultura do milho (*Zea mays* L.): Uma revisão. **Scientific Electronic Archives**, v. 16, n. 5, 2023. Disponível em: <https://sea.ufr.edu.br/index.php/SEA/article/view/166>. Acesso em: 17 set. 2024.

SIMEONI, Ana Karina Gomes; JUNIOR, Luiz Antônio Zano; DAL CANTON, Diovane; ANDRADE, Edna Aparecida de; MIOLA, Vinícius. Efeito de enraizadores em sementes de milho. **Revista Cultivando o Saber**, p. 119 a 126, 2018. Disponível em: <https://cultivandosaber.fag.edu.br/index.php/cultivando/article/view/906/829>. Acesso em: 29 set. 2025.

VERONA, Darlan Alexandre *et al.* Tratamento de sementes de milho com Zeavit®, Stimulate® e inoculação com Azospirillum sp. In: 28º Congresso Nacional de Milho e Sorgo, Goiânia. **Anais**, Associação Brasileira de Milho e Sorgo. 2010. Disponível em: https://www.abms.org.br/eventos_anteriores/cnms2010/trabalhos/0605.pdf. Acesso em: 02 out. 2025.