



USO DOS BIOESTIMULANTES NA CULTURA DO MILHO

Oliveira, Carlos Henrique Jorge¹, Sonda, Luis Felipe², Souza, Thiago Galvão³, Ana Paula Morais Mourão Simonetti⁴

RESUMO

O milho, *Zea mays*, representa uma cultura agrícola de importância primordial, tanto em termos de sustento humano quanto em termos econômicos. Os bioestimulantes, como extratos de algas marinhas e ácidos húmicos, são usados na cultura do milho para aumentar sua resistência a estresses abióticos e melhorar a absorção de nutrientes, resultando em maior vigor das plantas e tolerância a condições adversas. No entanto, é importante destacar que os resultados podem variar dependendo das condições ambientais e das práticas agrícolas adotadas, havendo potencial para efeitos indesejados, como desequilíbrio nutricional ou fitotoxicidade. Com base nisso, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito no desenvolvimento das plantas de milho, com o uso de diferentes produtos comerciais e dosagens de bioestimulante e fitohormônios no milho, baseando-se em estudos e 10 artigos publicados para coleta de dados sobre suas formas de aplicação e seu desempenho dentro da cultura, durante o período de 2014 até 2023. Em resumo, os resultados mostram controvérsias sobre o uso de bioestimulantes no milho. O Stimulate® não influenciou as variáveis agrônomicas, enquanto o tratamento com zinco + extrato de algas apresentou melhores resultados para os parâmetros avaliados.

Palavras chave: *Zea mays*, Fitomônios, Nutrição Vegetal, Reguladores de Crescimento.

1. DESENVOLVIMENTO

O milho (*Zea mays L.*) é o cereal mais cultivado globalmente, e o Brasil se destaca como o terceiro maior produtor mundial (OLIVEIRA, 2019). Sua importância na agricultura brasileira é evidenciada pela sua ampla distribuição, sendo cultivado tanto em pequenas quanto em grandes propriedades. O milho desempenha um papel fundamental no complexo agroindustrial, é utilizado na fabricação de diversos subprodutos, além de contribuir significativamente para a produção de etanol (MARTINS, *et al.*, 2015).

À medida que a agricultura moderna avança, o cultivo de culturas tecnológicas como o milho tem se mostrado receptivo a inovações no processo produtivo. No mercado, surgem produtos especialmente desenvolvidos para o cultivo de milho, desde hormônios até micronutrientes e agroquímicos, conhecidos como reguladores do crescimento vegetal. Esses produtos são formulados para serem incorporados diretamente às sementes de milho, visando otimizar a qualidade da safra e aumentar a produtividade nas lavouras (BARBIERI, 2014). Essas práticas refletem a incessante busca por métodos e abordagens mais eficazes e sustentáveis na agricultura, destacando-se especialmente no contexto do cultivo de culturas de grande importância econômica, como é o caso do milho.

Uma dessas abordagens envolve a utilização de bioestimulantes, que consistem em uma combinação de reguladores vegetais como auxina, citocinina e giberelina, juntamente com aminoácidos, nutrientes e vitaminas. Esses bioestimulantes são aplicados para promover o crescimento e o desenvolvimento saudável das plantas de milho (THOMÉ, 2021). Atualmente, nove grupos principais de hormônios vegetais são reconhecidos, incluindo auxinas, giberelinas, citocininas, ácido abscísico, etileno, brassinoesteróides, jasmonatos, salicilatos, poliaminas e, mais recentemente, estrigolactonas. A atividade desses hormônios, individualmente ou em interação, desempenha um papel crucial na regulação de uma variedade de processos vegetais, como crescimento, diferenciação de órgãos, defesa contra estresses bióticos e abióticos, bem como senescência e maturação das plantas (RODRIGUES e FIOREZE, 2015).

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito no desenvolvimento das plantas de milho, com o uso de diferentes produtos comerciais e dosagens de bioestimulante e fitohormônios na cultura do milho.

2. METODOLOGIA

¹Instituição: Acadêmico Centro Universitário FAG E-mail: chjoliveira@minha.fag.edu.br

²Instituição: Acadêmico Centro Universitário FAG E-mail: tgsouza@minha.fag.edu.br

³Instituição: Acadêmico Centro Universitário FAG E-mail: lfcsonda@minha.fag.edu.br

⁴Instituição: Docente Centro Universitário FAG E-mail: anamourao@fag.edu.br

⁴Instituição: Docente Centro Universitário FAG E-mail: anamourao@fag.edu.br



Este resumo foi elaborado mediante a um levantamento bibliográfico em 10 artigos científicos, documentos oficiais e portais na internet, realizado durante os meses de março e abril de 2024. Para essa pesquisa, foram exploradas diversas bases de dados, incluindo o Google e o Google Acadêmico, abrangendo publicações entre os anos de 2014 e 2023. Os principais aspectos abordados envolveram a análise do uso de diferentes produtos e dosagens de bioestimulantes e fitormônios na produção de milho, avaliando seu desempenho dentro da cultura e bem como as principais técnicas de aplicação desses bioestimulantes. As palavras-chave empregadas na busca de artigos científicos incluíram bioestimulante, fitormônio, milho e regulador de crescimento.

3. DISCUSSÃO

De acordo com Thomé *et al.* (2021) o uso de fitohormônios é capaz de promover ganhos produtivos na cultura do milho, como aumento na área foliar, massa seca de folhas, massa seca de colmo, comprimento de espiga e diâmetro de colmo. Além disso, estudos adicionais corroboram a eficácia dos fitohormônios na promoção do crescimento e desenvolvimento do milho. Por exemplo, pesquisas conduzidas por Santos *et al.* (2023) relataram que a aplicação de fitohormônios resultou em incrementos significativos na taxa de fotossíntese, teor de clorofila e absorção de nutrientes pela planta.

Segundo NETTO *et al.* (2019) descobriram que a aplicação do produto comercial Stimulate® em doses variadas não teve efeitos significativos nos parâmetros de produtividade, como germinação, massa seca da raiz e da parte aérea, e comprimento da raiz. No entanto, a eficácia dos bioestimulantes pode depender de fatores como composição, estágio da planta e ambiente. Estudos recentes mostram que, quando aplicados corretamente, os bioestimulantes podem melhorar a qualidade e o rendimento das culturas (OLIVEIRA, *et al.*, 2019). Assim, é importante considerar o contexto específico de cada aplicação de bioestimulantes na agricultura.

Em um estudo sobre o uso do produto comercial Stimulate® no cultivo de milho, realizado por Oliveira *et al.* (2019), doses variadas (0, 0.25, 0.50, 0.75 e 1 litro por hectare) não apresentaram melhorias significativas na altura da planta, número de grãos por espiga, número de fileiras por espiga e produtividade. Esses resultados indicam que o uso do Stimulate® nessas doses pode não ser eficaz para melhorar o rendimento do milho conforme avaliado neste estudo.

Um experimento de GALINDO *et al.* (2015) investigou o efeito de um bioestimulante de algas no milho, destacando um aumento na massa seca da raiz como resultado mais significativo. No entanto, não foram encontradas diferenças significativas entre os tratamentos com o bioestimulante e o grupo de controle para outras características avaliadas, como altura da planta, número de fileiras por espiga, entre outros. Isso sugere que, embora o bioestimulante tenha impactado positivamente na massa seca da raiz, não influenciou de forma significativa outras características do milho estudadas.

A pesquisa de SOUZA, *et al.*, 2023 examinou os efeitos de diferentes doses de um bioestimulante de algas (Acadian) no cultivo de milho. Todas as doses mostraram melhorias significativas no crescimento e na produção de grãos em comparação com o grupo de controle. A dose de 200 mL/ha foi a mais eficaz, resultando em maior produtividade e qualidade das plantas. Isso sugere a necessidade de investigações adicionais sobre o potencial desses extratos na mitigação de doenças no cultivo do milho.

Um estudo realizado por DOURADO NETO *et al.* (2014) examinou o efeito do bioestimulante comercial Stimulate 10X (ST10X) no cultivo de milho. Testaram-se três doses e três formas de aplicação, incluindo tratamento de sementes, pulverização na fileira de semeadura e pulverização foliar. O ST10X, contendo ácido indol butírico, cinetina e ácido giberélico, aumentou o diâmetro do colmo das plantas e o número de grãos por fileira e por espiga. No entanto, não houve impacto significativo no rendimento total da cultura.

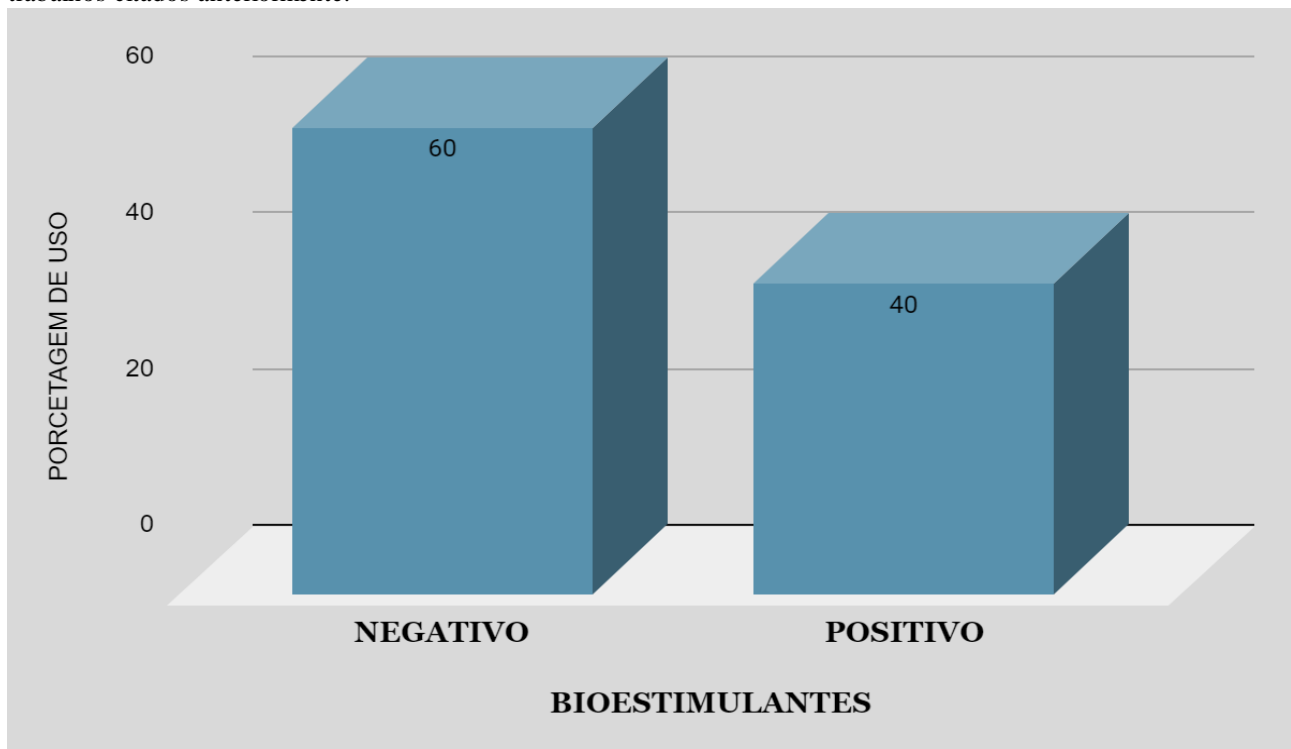
O estudo de GONZAGA *et al.* (2022), avaliou o bioestimulante Stimullum®, composto por extrato de alga, nitrogênio, molibdênio e zinco, aplicado via foliar e via semente. Apesar de sua composição nutritiva, não foram observados benefícios significativos no desenvolvimento da cultura de acordo com os parâmetros analisados. Tanto na parte aérea quanto na radicular, as plantas tratadas com Stimullum® não superaram a performance da testemunha. Conclui-se que, nas condições do experimento, o uso do Stimullum® não se mostrou vantajoso para melhorar o crescimento das plantas.

O estudo de (FREITAG, 2014) investigou os efeitos do bioestimulante Stimulate® em uma plantação durante a safra 2010/2011. Diferentes doses do bioestimulante foram aplicadas como tratamentos experimentais, incluindo uma parcela de controle. Os resultados mostraram um aumento na produtividade, tornando o Stimulate® uma opção rentável para os agricultores. Sua aplicação via tratamento de sementes não resultou em custos extras significativos,

contribuindo para aumentar o lucro do produtor. Além disso, ressaltou-se o benefício ambiental do uso do bioestimulante ao evitar a expansão das áreas agrícolas, auxiliando na preservação dos ecossistemas naturais.

Por último, dentro do conjunto de estudos examinados, o estudo de (BASÍLIO, 2023) investigou diferentes tratamentos agrícolas usando Stimulate® e Phylgreen Gemma® via tratamento de sementes (TS) e foliar. Após 15 dias, foram avaliadas diversas características das plantas, incluindo altura, massa da parte aérea e do sistema radicular, e diâmetro do colmo. Os resultados mostraram que a combinação de Stimulate e Phylgreen Gemma via TS, com Stimulate via foliar, teve melhor resposta na produção de massa da parte aérea seca. No entanto, não houve impacto significativo na massa do sistema radicular, altura das plantas e diâmetro do colmo.

Figura 1- Porcentagem de eficiência do uso de bioestimulantes e fitormônios na cultura do milho referentes aos 10 trabalhos citados anteriormente.



Fonte: Autor(2024).

A figura acima representa em porcentagem a quantidade de trabalhos que obtiveram resultados positivos e negativos em relação ao uso de bioestimulantes na cultura do milho, sendo que 60% desses trabalhos obtiveram resultados negativos e apenas 40% dos trabalhos analisados deram resultados positivos.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que embora o uso de bioestimulantes e fitohormônios na cultura do milho possa oferecer benefícios significativos, é essencial considerar a diversidade de resultados observados em diferentes estudos, bem como a influência de variáveis específicas do contexto de cultivo. Dentre os trabalhos revisados foram observados ganhos produtivos em algumas características como por exemplo aumento da fotossíntese, aumento na taxa de clorofila e aumento na absorção de nutrientes. Já em outros trabalhos os ganhos produtivos na cultura foram insignificantes. Dessa forma, pesquisas adicionais são necessárias para entender melhor os mecanismos de ação e otimizar a aplicação desses produtos visando aumentar a produtividade e qualidade das safras de milho.



6. REFERÊNCIAS

- BARBIERI, A. P. P. **Tratamento de sementes de milho: avaliações fisiológicas, bioquímicas, de crescimento e da produção.** Tese de doutorado. Santa Maria, RS, Brasil. 2014.
- BASÍLIO, F.P. **Bioestimulantes no desenvolvimento inicial do milho.** 2023. 26 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2023.
- DOURADO NETO, D.; DARIO, G.J.A.; BARBIERI, A.P.P.; MARTIN, T.N, 2014. Ação de bioestimulante no desempenho agronômico de milho e feijão . **Revista de Biociências** [online], vol. 30, pp., 2014.
- FREITAG, Claudir. **Efeito do bioestimulante Stimulate® em diferentes doses na produtividade total de milho (Zea mays).** 2014. 40 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2014.
- GALINDO, F. S; NOGUEIRA, L. M; BELLOTE, J. L. M; GAZOLA, R. N; ALVES, C. J; FILHO, M. C. M. T. Desempenho agronômico de milho em função de aplicação de bioestimulantes à base de extrato de algas. **Tecnol & Ciên. Agropec.** UNESP, Ilha Solteira – SP, Brasil. 2015. v. 12, n. 2, e21112240072.
- GONZAGA, B. A.; ANDRADE, C.L.L. CABRAL FILHO, F.R. (2023). Tratamento de sementes de milho com bioestimulante. **Revista Brasileira de Ciência**, 2 (3), 46–53.
- MARTINS, A. G.; SEIDEL, E. P.; RAMPIM, L.; ROSSET, J. S.; PRIOR, M.; COPPO, J. C. Aplicação de bioestimulante em semente de milho cultivado em solos de diferentes texturas. **Scientia Agraria Paranensis – Sei. Agrar.** Parana. Marechal Cândido Rondon, Paraná 2016.
- NETTO, L. A.; RITTER, G.; ECKHARDT, D.C.S.; EBERLING, T.; BRITO, T.S.; GUIMARÃES, V.F.; Uso de biorregulador no tratamento de sementes de milho. **Revista Cultivando o Saber.** Marechal Cândido Rondon, PR. v. 12 - n° 1, p. 54 a 62, 2019.
- OLIVEIRA, J, S, L. **Uso de regulador de crescimento via foliar em milho.** Faculdade da Amazônia, Vilhena, RO. 2019
- RODRIGUES, J. D.; FIOREZE, S. L. **Reguladores são, para muitos cultivos, indispensáveis ao alcance de bons níveis.** Visão Agrícola nº 13. BRASIL. 2015.
- SILVA , J. H.; DA SILVA, A. V; DA SILVA, C.M.; VELOSO RIBEIRO GOMES, T. R. , DOS SANTOS ARAÚJO, V. F., SOUSA NÓBREGA, J.; CARNEIRO DA SILVA, J.L.; CORREIA DE MELO FERREIRA DANTAS, V.; SILVA, J. A.; OLIVEIRA GUEDES SOARES, A .; SALVIANO LOPES, A.; PALOMA DA SILVA LEAL, M. Uso de bioestimulantes na cultura do milho (Zea mays L): uma revisão. **Scientific Electronic Archives**, v. 16 n. (5). 2023
- SOUZA, L.P.; FRANCO JÚNIOR, K.S.; RIBEIRO, VM; BRIGANTE, G.P. Bioestimulante *Ascophyllum nodosum* na cultura do milho. **Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento** , [S. l.] , v. 2, pág. e21112240072, 2023.
- THOMÉ, S. E. N. **Nicotinamida e fitohormônios como bioestimulantes na cultura do milho.** Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, programa de pós graduação. MS.2021.