



BENEFÍCIOS AGRONÔMICOS E FISIOLÓGICOS DO USO DE BIOESTIMULANTES NA CULTURA DO FEIJOEIRO

Paulo Henrique Damacena Andrade¹, Henrique Da Silva Paes², João Vitor Travain Santiago³, Ana Paula Morais Mourão Simonetti⁴

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar os efeitos do uso de bioestimulantes na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.), com foco na compreensão dos benefícios agronômicos e fisiológicos proporcionados por esses compostos. Os bioestimulantes são substâncias naturais ou sintéticas que promovem o crescimento vegetal de forma indireta, otimizando processos metabólicos, aumentando a resistência a estresses abióticos e favorecendo a produtividade agrícola. A utilização dessas substâncias na cultura do feijão tem se mostrado especialmente promissora em condições de estresse hídrico e nutricional, comuns nas principais regiões produtoras do Brasil. Conclui-se que os bioestimulantes representam uma estratégia eficiente e sustentável para aumentar a produtividade do feijoeiro, além disso, seu uso contribui para o melhor desempenho fisiológico das plantas, como eficiência na fotossíntese e aumento na massa de raízes, principalmente em condições de estresse ambiental.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*, desenvolvimento vegetal, estresse hídrico, produtividade agrícola; fisiologia do feijoeiro.

1. DESENVOLVIMENTO

O feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das leguminosas mais relevantes da agricultura brasileira, desempenhando papel fundamental na segurança alimentar devido ao seu alto valor nutricional, especialmente como fonte de proteínas, fibras, vitaminas e minerais. No entanto, sua produtividade pode ser severamente afetada por estresses abióticos, como deficiência hídrica, variações térmicas e solos com baixa fertilidade. Nesse contexto, o uso de bioestimulantes surge como uma estratégia sustentável e eficiente para mitigar os efeitos desses estresses e melhorar o desempenho agrônomo da cultura.

Bioestimulantes são compostos de origem natural ou sintética que, quando aplicados em pequenas quantidades, estimulam processos fisiológicos nas plantas sem fornecer nutrientes diretamente, diferentemente dos fertilizantes convencionais (Ferreira *et al.*, 2018). Entre os principais tipos utilizados estão os extratos de algas marinhas, aminoácidos livres, ácidos húmicos e fúlvicos, polissacarídeos e hormônios vegetais, como auxinas, giberelinas e citocininas (Taiz e Zeiger, 2017).

Pesquisas demonstram que a aplicação de bioestimulantes à base de extrato de algas pode promover o crescimento do sistema radicular, favorecendo a absorção de água e nutrientes em maior profundidade no solo (Vieira *et al.*, 2020). Esses extratos contêm fitormônios naturais que promovem o alongamento celular e aumentam a atividade mitótica, resultando em plantas mais vigorosas. De acordo com Fagan *et al.* (2017), a aplicação foliar de bioestimulantes em feijoeiro proporcionou aumento significativo no comprimento das raízes e na massa seca da parte aérea, refletindo em uma maior área foliar e maior interceptação de luz solar.

Outro benefício observado é a maior eficiência na fotossíntese. Compostos como os aminoácidos estimulam a síntese de clorofila e a atividade das enzimas envolvidas na fixação de carbono, resultando em plantas com maior taxa de assimilação de CO₂ e acúmulo de biomassa (Silva *et al.*, 2017). Além disso, a aplicação de bioestimulantes aumenta a produção de antioxidantes naturais nas plantas, o que reduz os danos causados por espécies reativas de oxigênio (ROS) durante períodos de estresse térmico e hídrico.

Em relação ao desempenho reprodutivo, os bioestimulantes contribuem para um florescimento mais uniforme e uma maior taxa de pegamento de vagens, influenciando diretamente na produtividade final. Vieira *et al.* (2020) observaram, em experimentos de campo, um aumento de até 20% no número de vagens por planta e no peso de 100 grãos em cultivares de feijão tratadas com bioestimulantes comparadas ao controle. Esses efeitos estão relacionados à melhor translocação de fotoassimilados e ao equilíbrio hormonal proporcionado pelos compostos aplicados.

Além dos ganhos produtivos, a utilização de bioestimulantes também contribui para a resiliência das plantas frente a condições ambientais desfavoráveis. Em situações de déficit hídrico, plantas tratadas com bioestimulantes mantiveram maior turgor celular, menor fechamento estomático e maior condutância hidráulica, prolongando o tempo

¹Instituição: Acadêmico do Centro Universitário Assis Gurgacz E-mail: phdandrade@minha.fag.edu.br

²Instituição: Acadêmico do Centro Universitário Assis Gurgacz E-mail: hspaes@minha.fagedu.br

³Instituição: Acadêmico do Centro Universitário Assis Gurgacz E-mail: jvtsantiago@minha.fag.edu.br

⁴Instituição: Professora do Centro Universitário Assis Gurgacz E-mail: anamourao@fag.edu.br



de atividade fotossintética (Silva *et al.*, 2017). Esses fatores são cruciais para a manutenção da produtividade em ambientes com escassez hídrica ou irregularidade de chuvas, comuns em diversas regiões produtoras de feijão.

Assim, este levantamento bibliográfico teve como objetivo verificar os benefícios agrônômicos e fisiológicos do uso de bioestimulantes na cultura do feijoeiro.

2. METODOLOGIA

O presente estudo foi desenvolvido por meio de uma revisão bibliográfica sistemática e análise de dados experimentais disponíveis sobre o uso de bioestimulantes na cultura do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). A metodologia adotada teve como objetivo reunir, comparar e interpretar resultados de pesquisas realizadas nas últimas duas décadas, com ênfase nos efeitos agrônômicos e fisiológicos desses compostos sobre a planta do feijão, em diferentes condições ambientais e fases fenológicas.

A coleta de dados bibliográficos foi realizada entre os meses de março e abril de 2025, por meio do acesso a bases de dados científicas como SciELO, Google Acadêmico, Scopus e o Portal de Periódicos da CAPES. Os descritores utilizados nas buscas incluíram: “bioestimulantes”, “*Phaseolus vulgaris*”, “desenvolvimento vegetal”, “estresse hídrico”, “produtividade agrícola” e “fisiologia do feijoeiro”. Os critérios de inclusão dos artigos envolveram: (i) estar publicado entre 2005 e 2024, (ii) apresentar metodologia clara sobre a aplicação de bioestimulantes no feijoeiro, (iii) fornecer dados quantitativos sobre os efeitos agrônômicos (como produtividade, número de vagens, massa de grãos) e fisiológicos (como taxa fotossintética, teor de clorofila, índice de área foliar, atividade enzimática).

Além da revisão teórica, também foram incluídos dados de experimentos de campo realizados por instituições de pesquisa agrícola e universidades brasileiras, com foco em aplicações práticas dos bioestimulantes sob diferentes condições de manejo e clima. Os dados experimentais considerados referem-se a aplicações via foliar e via solo de produtos à base de extrato de algas, aminoácidos, ácidos húmicos e fúlvicos, em diferentes estágios fenológicos da planta: emergência, desenvolvimento vegetativo, floração e enchimento de grãos.

Para a análise qualitativa e quantitativa dos dados, utilizou-se uma abordagem comparativa entre os estudos, identificando convergências e divergências nos resultados, de acordo com o tipo de bioestimulante, dose aplicada, método de aplicação e momento fenológico. As informações foram organizadas de forma a compor uma síntese crítica sobre os benefícios e limitações da utilização de bioestimulantes na cultura do feijoeiro.

3. DISCUSSÃO

Os resultados dos artigos analisados indicam de forma consistente que os bioestimulantes exercem efeitos positivos tanto em parâmetros agrônômicos quanto fisiológicos do feijoeiro. A aplicação de extratos de algas, aminoácidos e ácidos húmicos e fúlvicos contribui para o desenvolvimento radicular mais profundo e robusto, aumentando a absorção de água e nutrientes, o que é essencial em condições adversas, como estresse hídrico e solos de baixa fertilidade.

Além disso, observa-se uma melhora significativa na atividade fotossintética, impulsionada pelo aumento da produção de clorofila e pela ativação de enzimas relacionadas ao metabolismo do carbono. Isso favorece o acúmulo de biomassa e, conseqüentemente, melhora o crescimento vegetativo da planta. A literatura aponta, ainda, que a maior eficiência fotossintética está associada à maior condutância estomática e maior taxa de assimilação de CO₂ (Silva *et al.*, 2017).

No aspecto produtivo, os bioestimulantes demonstram ser eficazes na uniformização do florescimento, no aumento do número de vagens por planta e no peso de grãos, fatores que têm impacto direto na produtividade final. Tais benefícios são atribuídos ao equilíbrio hormonal promovido por esses compostos, que favorecem a translocação de fotoassimilados e o desenvolvimento reprodutivo.

Outro ponto relevante observado nos estudos é o fortalecimento dos mecanismos antioxidantes nas plantas tratadas, o que reduz os danos provocados pelas espécies reativas de oxigênio (ROS), particularmente durante o estresse térmico e hídrico. Isso contribui para a manutenção da integridade celular e para o prolongamento da atividade metabólica em períodos críticos.

Por fim, destaca-se que, embora os efeitos sejam promissores, a resposta aos bioestimulantes pode variar conforme o tipo de composto, dose, forma de aplicação e estágio fenológico. Isso reforça a necessidade de mais estudos de campo controlados, que avaliem a interação entre esses fatores em diferentes regiões e condições edafoclimáticas.



4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que os bioestimulantes representam uma estratégia eficiente e sustentável para aumentar a produtividade do feijoeiro, além disso, seu uso contribui para o melhor desempenho fisiológico das plantas, como eficiência na fotossíntese e aumento na massa de raízes, principalmente em condições de estresse ambiental.

5. REFERÊNCIAS

FAGAN, E. B. et al. Efeito de bioestimulante no desenvolvimento do feijoeiro. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, n. 4, p. 9-13, 2017.

FERREIRA, A. C. et al. Uso de bioestimulantes em culturas agrônômicas: uma revisão. **Enciclopédia Biosfera**, v. 14, n. 26, p. 1408-1419, 2018.

SILVA, A. M. da et al. Resposta do feijoeiro-comum ao uso de bioestimulantes em condições de estresse hídrico. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 11, n. 1, p. 58-65, 2017.

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

VIEIRA, C. et al. Aplicação de bioestimulantes em culturas agrícolas: uma alternativa para a sustentabilidade. **Revista Verde**, v. 15, n. 1, p. 80-87, 2020.