

Efeito de diferentes bioestimulantes no desenvolvimento inicial da cultura do feijão

Rhuliy Eduardo Guering Silva¹, Jéssica Patrícia Borges da Silva¹

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

*rhuliyguering03@outlook.com

Resumo: O uso de bioestimulantes orgânicos no tratamento de feijão visando o aumento da produtividade por meio dos fitormônios presentes na planta é de grande importância. Assim, o objetivo deste estudo foi observar o efeito de diferentes bioestimulantes no desenvolvimento do feijão. O experimento foi realizado em estufa na Fazenda Escola do Centro Universitário Assis Gurgacz, no mês de abril de 2025. O delineamento estatístico foi conduzido em blocos casualizados (DBC), com cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando vinte unidades experimentais. Os tratamentos foram T1 - controle, sem aplicação de bioestimulantes; demais tratamentos, com aplicação de bioestimulante em 100 g de sementes, T2 - bioestimulante Estimubras® 0,3 mL; T3 - bioestimulante Estimubras® 0,5 mL; T4 - bioestimulante Stingray® 0,3 mL; T5 - bioestimulante Stingray® 0,5 mL, utilizando a variedade de semente de feijão IPR ÁGUIA. Os dados de comprimento das raízes (cm), altura da parte aérea (cm), peso da matéria seca das raízes (g) e peso da matéria seca da parte aérea (g) foram submetidos à análise de variância (ANOVA) pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). O bioestimulante Estimubras®, na dose de 0,3 mL destacou-se no favorecimento da parte aérea da planta, enquanto o Stingray®, na dose de 0,5 mL promoveu maior crescimento radicular. Conclui-se que doses elevadas de bioestimulante nem sempre proporcionam melhores resultados no desenvolvimento e crescimento da cultura do feijão.

Palavras-chave: *Phaseolus vulgaris*; tecnologia de cultivo; fitormônios.

Effect of different biostimulants on the initial development of the bean crop

Abstract: The use of organic biostimulants in the treatment of beans aiming to increase productivity through the phytohormones present in the plant is of great importance. Thus, the objective of this study was to observe the effect of different biostimulants on bean development. The experiment was carried out in a greenhouse at the Escola Farm of the Assis Gurgacz University Center, in April 2025. The statistical design was conducted in randomized blocks (DBC), with five treatments and four replicates, totaling twenty experimental units. The treatments were T1 - control, without application of biostimulants; other treatments, with application of biostimulant in 100 g of seeds, T2 - bioestimulante Estimubras® 0.3 mL; T3 - bioestimulante Estimubras® 0.5 mL; T4 - bioestimulante Stingray® 0.3 mL; T5 - biostimulant Stingray® 0.5 mL, using the bean variety IPR ÁGUIA. The data of root length (cm), shoot height (cm), root dry weight (g) and shoot dry weight (g) were submitted to variance analysis (ANOVA) by Tukey's test, with significance level of 5% ($p < 0.05$). The biostimulant Estimubras®, at a dose of 0.3 mL, was particularly beneficial to the aerial part of the plant, while Stingray®, at a dose of 0.5 mL, promoted greater root growth. It is concluded that high doses of biostimulant do not always provide better results.

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; cultivation technology; phytohormones.

Introdução

O aumento da produtividade do feijão é sempre foco de estudo, especialmente o uso de bioestimulantes de origem orgânica e química, que são produtos contendo fitormônios em sua composição, promovendo diretamente o desenvolvimento vegetal, aumentando sua qualidade, resistência ao estresse causado por condições ambientais adversas e a sustentabilidade agrícola, contribuindo para práticas mais sustentáveis e menos poluentes.

O feijão é a principal fonte de proteína na alimentação dos brasileiros, seguido pela carne bovina e pelo arroz, que ocupam, respectivamente, o segundo e o terceiro lugar em importância. Juntos, esses três alimentos básicos respondem por 70% da ingestão de proteínas, além de desempenharem um papel crucial na cultura e na economia do Brasil (Lajolo *et al.*, 1996).

Sobre a produção de feijão no Brasil na safra 2024/2025, de acordo com a Agência Brasil (2025), o país poderá alcançar um novo recorde com uma estimativa de até 336,1 milhões de toneladas de grãos, consolidando sua posição como um dos maiores produtores mundiais.

Segundo dados divulgados pela Exame Agro (2025), o levantamento realizado pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) indica que, para o feijão, a expectativa é de produção total de aproximadamente 3,17 milhões de toneladas, distribuídas entre a primeira, segunda e terceira safras.

O estado do Paraná, tradicionalmente reconhecido como um dos principais polos produtores de feijão do país, manteve sua liderança nessa safra. As boas condições climáticas favoreceram o desenvolvimento das lavouras, especialmente durante a primeira safra, e contribuíram para uma colheita com maior qualidade e produtividade (Exame Agro, 2025).

No cultivo de feijão podem ser utilizados fitormônios. O uso de hormônios estimulantes na cultura de oleaginosas é relativamente recente, sendo composto por fitormônios como auxinas, giberelinas, citocininas, além de aminoácidos, vitaminas e sais minerais (Kavalco *et al.*, 2014). Algumas culturas exigem um elevado nível técnico, e o emprego desses estimulantes visa aumentar a produtividade, desde que o manejo nutricional e hídrico não apresente limitações (Castro, 2006).

Segundo Taiz e Zeiger (2009), as plantas produzem compostos orgânicos conhecidos como hormônios vegetais, que, mesmo em concentrações extremamente baixas, desempenham um papel crucial no desenvolvimento, alterando processos fisiológicos e morfológicos, além de influenciar as respostas a fatores ambientais. Nas plantas, a regulação do metabolismo, crescimento e morfogênese frequentemente depende de sinais químicos transmitidos entre

diferentes partes da planta. Esses sinais são os hormônios, também chamados de fitorreguladores, que desempenham um papel essencial em diversos processos e efeitos nas plantas (Carvalho; Viecelli; Almeida, 2013).

Os bioestimulantes são compostos formados pela combinação de dois ou mais reguladores vegetais com outras substâncias, como aminoácidos, nutrientes, vitaminas, extratos de plantas, compostos contendo ácidos húmicos e fúlvicos e fitormônios, como auxinas, citocininas e giberelinas (Calvo; Nelson; Kloepper, 2014). Eles representam uma alternativa eficaz para reduzir os efeitos negativos do estresse hídrico nas plantas, além de auxiliar na manutenção de seus processos fisiológicos (Bertolin *et al.*, 2010).

As citocininas, descobertas em estudos sobre divisão celular, desempenham um papel essencial no desenvolvimento das plantas, influenciando processos como a senescência das folhas, a mobilização de nutrientes, a dominância apical, o desenvolvimento floral e a germinação de sementes (Carvalho; Viecelli; Almeida, 2013). Além disso, as citocininas parecem influenciar vários aspectos do desenvolvimento regulado pela luz, como a diferenciação dos cloroplastos, o desenvolvimento do metabolismo autotrófico e a expansão de folhas e cotilédones (Taiz; Zeiger, 2009).

O objetivo é observar o efeito de diferentes bioestimulantes no desenvolvimento do feijão.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Escola do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), localizada em Cascavel - PR, com as seguintes coordenadas geográficas: latitude -24.941171s e longitude -53.5110440. O estudo foi conduzido em ambiente protegido, com sistema de irrigação por aspersão controlado e proteção lateral, de 11 a 26 de abril de 2025. O solo da área foi caracterizado como Latossolo Vermelho distroférrico, de textura argilosa (Embrapa, 2019).

O delineamento experimental da pesquisa foi conduzido em blocos casualizados (DBC), composto por cinco tratamentos e quatro repetições, totalizando 20 unidades experimentais em vasos de 8 litros, com avaliação de cinco plantas por vaso. Os tratamentos testados foram: T1 - testemunha, que não recebeu aplicação no tratamento das sementes; T2, bioestimulante Estimubras[®] em dose mínima de 0,3 mL para 100 g de sementes; T3 - Estimubras[®] em dose máxima de 0,5 mL para 100 g de sementes; T4 - bioestimulante Stingray[®] em dose mínima de 0,3 mL para 100 g de sementes; e T5 - Stingray[®] em dose máxima de 0,5 mL para 100 g de sementes.

Foram semeadas sementes de feijão da variedade IPR ÁGUIA, utilizando diferentes bioestimulantes no tratamento das sementes, conforme as recomendações de cada fabricante. O bioestimulante Estimubras® da Algasbras, um produto orgânico com alta concentração de extrato da alga *Kappaphycus alvarezzi*, rica em fitormônios enraizadores e de desenvolvimento foliar. O bioestimulante da Stingray® é composto pela alga *Ascophyllum nodosum*, contendo uma variedade de compostos bioativos, incluindo fitormônios, aminoácidos, vitaminas e minerais. Os produtos foram obtidos em comércio local.

Para a condução do experimento em vasos de plástico com volume de oito litros, diversos equipamentos foram utilizados para garantir a precisão das medições e a aplicação adequada dos bioestimulantes. Para a medição das soluções de bioestimulantes, foi usada micropipeta volumétrica para medir 0,3 mL e 0,5 mL dos produtos. Foram adicionados 25 mL de água destilada nos béqueres e misturados com o bioestimulante de cada tratamento. Após a preparação das soluções, foram pesadas 100 g de sementes de feijão em balança de precisão. Em seguida, foram separados os 20 vasos de oito litros, contendo Latossolo Vermelho distroférico, e o solo foi separado contra torrões utilizando uma peneira. Para a mistura das soluções com as sementes, foram utilizadas sacolas plásticas, onde cada tratamento foi misturado e semeadas 10 sementes por vaso numa profundidade de aproximadamente 2 cm.

Os tratamentos foram semeados no dia 11 de abril e colhidos no dia 26 de abril de 2025, totalizando 15 dias de cultivo. As variáveis avaliadas para monitorar o desenvolvimento da cultura do feijão foram tamanho das raízes (cm), altura da parte aérea (cm), peso da matéria seca das raízes (g) e peso da matéria seca da parte aérea (g).

As avaliações foram realizadas em cinco plantas por vaso, selecionadas aleatoriamente. Foram mensuradas a altura da parte aérea (em cm), considerando-se o caule até a gema principal, e o comprimento das raízes, medido da raiz principal até a base do caule, utilizando régua graduada. Após as medições, as plantas foram separadas em parte aérea e raízes, conforme o tratamento, acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados com o tratamento e a repetição, e desidratadas em estufa a 60 °C por 48 horas. Em seguida, o material seco foi pesado em balança de precisão para obtenção da massa seca da parte aérea e das raízes das plantas de feijão.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) para verificar diferenças significativas entre os tratamentos. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5% ($p < 0,05$). A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o software GENES (Cruz, 2013).

Resultados e discussão

A Tabela 1 apresenta os resultados obtidos a partir da aplicação de diferentes tratamentos com bioestimulantes na cultivar de feijão IPR ÁGUIA, visando avaliar seu impacto sobre o desenvolvimento inicial das plantas.

Tabela 1 – Médias de comprimento radicular, parte aérea e massa seca de plantas de soja sob diferentes bioestimulantes.

Tratamentos	CR (cm)	CPA (cm)	MSR (g)	MSPA (g)
T1 – Testemunha	20,01	13,87	0,47	0,92
T2 – Estimubras® – 0,3 mL	19,15	14,80	0,44	1,07
T3 – Estimubras® – 0,5 mL	19,61	13,44	0,41	0,78
T4 – Stingray® – 0,3 mL	19,59	14,76	0,41	0,92
T4 – Stingray® – 0,5 mL	22,14	14,70	0,45	1,02
Média geral	20,10	14,31	0,94	0,45
Teste f	5,57 n.s	1,55 n.s	0,05 n.s	0,00 n.s
CV (%)	10,18	12,01	26,40	13,67

Feijão IPR ÁGUIA sob diferentes tratamentos com bioestimulantes. Legenda: comprimento de raízes (CR), comprimento de parte aérea (CPA), matéria seca das raízes (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA).

Teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade de erro. CV = Coeficiente de variação; n.s = não significativo. Fonte: autores (2025).

No que se refere ao desenvolvimento radicular, o maior crescimento foi observado no tratamento T5, correspondente à aplicação de 0,5 mL de Stingray®, que alcançou um comprimento médio de raiz de 22,14 cm. Em contrapartida, o menor desenvolvimento radicular foi registrado no tratamento T2 (0,3 mL de Estimubras®), com média de 19,15 cm.

No entanto, não se observaram diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos ($p > 0,05$), indicando que, embora numericamente superiores, os efeitos dos bioestimulantes aplicados nas diferentes doses não resultaram em variações relevantes sob o ponto de vista estatístico. Ainda assim, os dados sugerem que o Stingray®, na dose de 0,5 mL, pode apresentar potencial promissor no estímulo ao crescimento radicular, ao passo que o Estimubras®, em dose inferior, pode ter efeito mais limitado nesse aspecto.

Santos *et al.* (2021), ao analisarem a composição química e a ação do extrato da microalga *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chodat e do produto comercial AMPEP (Acadian Marine Plant Extract Powder), derivado da macroalga *Ascophyllum nodosum*, na germinação de sementes de feijão BRS Estilo, observaram que os extratos favoreceram o desenvolvimento radicular das plântulas, sendo observada diferença significativa apenas com o extrato de *S. acuminatus* no tratamento T1. Esse resultado se deve ao fato de que as plântulas tratadas com o extrato dessa microalga apresentaram um aumento de 29% no comprimento radicular total em comparação com as plântulas do grupo controle.

Em relação ao comprimento da parte aérea, apesar da ausência de diferença estatística entre os tratamentos, o uso de Estimubras[®] na dose de 0,3 mL apresentou o maior valor médio (14,80 cm), indicando um efeito promissor desse bioestimulante no desenvolvimento do caule e das folhas. A testemunha apresentou valor inferior (13,87 cm), enquanto o menor crescimento foi registrado em T3 (0,5 mL de Estimubras[®]), com 13,44 cm, o que pode indicar que o aumento da dose desse produto não implica necessariamente em maior desenvolvimento aéreo, podendo, inclusive, ocasionar efeito inibitório.

Balbino *et al.* (2022), ao avaliarem diferentes doses de enraizador na cultura do feijão, observaram que houve diferença significativa apenas no comprimento da parte aérea e na massa verde da parte aérea das plantas. Os demais parâmetros analisados não apresentaram variações significativas entre os tratamentos.

Quanto à massa seca da parte aérea, o maior acúmulo de biomassa foi observado também no tratamento T2, com média de 1,07 g, seguido por T5 (1,02 g). A testemunha e o tratamento T4 (0,3 mL de Stingray[®]) apresentaram os menores valores, ambos com 0,92 g. Isso reforça o efeito positivo do Estimubras[®], na dose de 0,3 mL, no estímulo ao acúmulo de massa seca da parte aérea. O teste estatístico demonstrou que não houve diferença estatística entre os tratamentos.

Bertoldo *et al.* (2015) investigou os efeitos da inoculação e da aplicação de extrato de alga, molibdênio e pó de rocha como alternativas ao uso de ureia na cultura do feijão. O experimento foi conduzido em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. A cultivar Pérola (tipo carioca) destacou-se nos parâmetros de emergência de plantas, índice de clorofila, massa seca das raízes, altura de plantas, peso de cem sementes e rendimento biológico. Por outro lado, a cultivar FEPAGRO 26 (tipo preto) apresentou melhor desempenho no diâmetro do caule, número de vagens por planta e número de grãos por vagem. Para a massa seca da parte aérea e o rendimento de grãos, não foram observadas diferenças significativas entre as duas cultivares.

Em relação à massa seca da raiz, não foi observada significância estatística entre a testemunha e os bioestimulantes. A maior média foi verificada na testemunha (0,47 g), seguida por T5 (0,45 g). O menor valor foi registrado nos tratamentos T3 e T4, com 0,41 g. Esses dados sugerem que a aplicação dos bioestimulantes não proporcionou acréscimos significativos na massa seca radicular, sendo a testemunha, nesse parâmetro, superior à maioria dos tratamentos.

Souza (2022) avaliou o efeito bioestimulante do extrato da microalga *Scenedesmus obliquus* em sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*). As sementes foram tratadas com diferentes concentrações do extrato (0,1; 0,5 e 1 g L⁻¹) e os resultados mostraram melhorias

significativas em vários parâmetros de crescimento, incluindo o peso seco da raiz, com aumento de até 18,38% em relação ao controle.

Magalhães (2013) relata que pesquisas conduzidas na Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz (ESALQ) da USP investigaram os efeitos do extrato da alga *Ascophyllum nodosum* em culturas como soja, feijão, milho e trigo. No caso do feijão, a imersão das sementes em solução contendo o extrato resultou em aumento do número de plântulas com potencial de estabelecimento em campo.

Conclusão

Os dados indicam que os bioestimulantes apresentaram efeitos diferenciados, conforme a dose e o parâmetro avaliado. O Estimubras[®], na dose de 0,3 mL, demonstrou maior eficiência na promoção do crescimento da parte aérea e no acúmulo de biomassa, enquanto o Stingray[®], na dose de 0,5 mL, foi mais eficiente no crescimento radicular. Observou-se que doses mais elevadas de bioestimulantes nem sempre proporcionam melhores resultados.

Referências

- AGÊNCIA BRASIL. **Brasil poderá ter novo recorde na produção de grãos na safra 2024/2025.** Brasília, 2025. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2025-06/brasil-podera-ter-novo-recorde-na-producao-de-graos-na-safra-20242025>. Acesso em: 13 jun. 2025.
- BALBINO, A.; ROZATTI, L. L.; WARKEN, A. V.; SEGALLA, G. F.; BOIAGO, T. P.; NAYARA. Enraizadores à base de extrato de algas no sulco da semeadura do feijoeiro. **CityFarm**, FAG, 2022.
- BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E. D.; ARF, O.; FURLANI JUNIOR, E.; COLOMBO, A. D. S.; CARVALHO, F. L. B. M. D. Aumento da produtividade de soja com a aplicação de bioestimulantes. **Bragantia**, Campinas, v. 69, n. 4, p. 815-821, 2010.
- BERTOLDO, J. G.; PELISSER, A.; SILVA, R. P. da; FAVRETO, R.; OLIVEIRA, L. A. D. de. Alternativas na fertilização de feijão visando a reduzir a aplicação de N-ureia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 3, p. 273-281, set. 2015.
- CASTRO, P. R. C. **Agroquímicos de controle hormonal na agricultura tropical**. Piracicaba: [s.n.], 2006.
- CARVALHO, J. C.; VIECELLI, C. A.; ALMEIDA, D. K. de. Produtividade e desenvolvimento da cultura da soja pelo uso de regulador vegetal. **Acta Iguazu**, Cascavel, v. 2, n. 1, p. 50-60, 2013.
- CALVO, P.; NELSON, L.; KLOEPPER, J. W. Agricultural uses of plant biostimulants. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 383, n. 1-2, p. 3-41, 2014.

CRUZ, C. D. **Programa GENES**: Aplicativo computacional em genética e estatística. 1. ed. Viçosa: UFV, 2013.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Atualização do levantamento de reconhecimento de solos...** (Cap. 3). 2019. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/219127/1/1805-capitulo-3.pdf>. Acesso em: 13 jun. 2025.

EXAME AGRO. **Produção brasileira de grãos na safra 2024/25 deve alcançar 332,9 milhões de toneladas, diz Conab**. São Paulo: Exame, 2025. Disponível em: <https://exame.com/agro/producao-brasileira-de-graos-na-safra-2024-25-deve-alcancar-3329-milhoes-de-toneladas-diz-conab/>. Acesso em: 13 jun. 2025.

KAVALCO, S. A. F.; SOUZA, V. Q. de; FOLLMANN, D. N.; CARVALHO, I. R.; NARDINO, M.; DEMARI, G. H. Desenvolvimento da soja com aplicações de hormônios em diferentes densidades de cultivo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 4, n. 2, p. 27-36, 2014.

LAJOLO, F. M.; GENOVESE, M. I.; MENEZES, E. W. Qualidade nutricional. In: ARAUJO, R. S.; AGUSTÍN-RAVA, C.; STONE, L. F.; ZIMMERMANN, M. J. de O. (Coords.). **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. p. 71-99.

MAGALHÃES, R. Extrato de alga como bioestimulante favorece agricultura. **Agência USP de Notícias**, Universidade de São Paulo, 2013. Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/ciencias-agricolas/extrato-de-alga-como-bioestimulante-favorece-agricultura/>. Acesso em: 21 maio 2025.

SANTOS, N. H. S. dos; SILVEIRA, A. C. D.; FERNANDES, V. de O.; MACHADO, L. P. Efeito do extrato de algas no desempenho germinativo e crescimento radicular em sementes de feijão BRS Estilo em resposta a diferentes métodos de aplicação. **Hoehnea**, São Paulo, v. 48, n. 1, 2021.

SOUZA, M. M. de. **Avaliação da capacidade bioestimulante de extrato da microalga *Scenedesmus obliquus* em sementes de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*)**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Aquicultura) – Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. *Fisiologia vegetal*. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009, 719p.