

Bioestimulantes no crescimento e desenvolvimento do feijoeiro

Henrique da Silva Paes^{1*}; Ana Paula Morais Mourão Simonetti¹

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

*henriquepaes76@gmail.com

Resumo: Pela crescente necessidade de alternativas sustentáveis na agricultura, a utilização de bioinsumos, representa uma estratégia eficaz para minimizar os impactos ambientais, além de promover a segurança alimentar. Nesse contexto, o objetivo deste experimento foi avaliar os efeitos dos bioestimulantes no crescimento e desenvolvimento do feijão. O experimento foi conduzido em 2025, em Casa de Vegetação na FAG, localizada no município de Cascavel, Paraná. O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2 x 3, sendo o fator 1 a variedade de feijão preto (IPR Urutau) e carioca (IPR Sabiá) e o fator 2, o uso dos diferentes bioestimulantes (sem bioestimulante, com bioestimulante 1 - Extrato de alga *Ascophyllum nodosum*; com o bioestimulante 2 - cinetina, ácido giberélico, composto assim por seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais. Foram avaliados os seguintes parâmetros: o tamanho das plantas (cm); a massa fresca da planta (g); a massa seca da planta (g); comprimento da raiz (cm); e o volume da raiz (cm³). Os dados coletados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk; análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5 % de significância. Os resultados indicam que, nas condições em que o experimento foi conduzido, o uso dos bioestimulantes não promoveu ganhos expressivos de crescimento; enquanto para as variedades, notou-se diferenças significativas quanto ao comprimento aéreo e massa seca, evidenciando que o fator genético exerce papel fundamental no desenvolvimento da cultura.

Palavra chave: *Phaseolus vulgaris*; *Ascophyllum nodosum*; variedade Urutau; variedade Sabiá; cinetina; ácido giberélico.

Biostimulants in the growth and development of bean plants

Abstract: Due to the growing need for sustainable alternatives in agriculture, the use of bio-inputs aims to reduce dependence on chemical pesticides, representing an effective strategy to minimize environmental impacts, as well as promoting food security. In this context, the objective of this experiment will be to evaluate the effects of biostimulants on the growth and development of beans. The experiment will be conducted between August and October 2025, in a greenhouse (CEDETEC), belonging to the University Center of the Assis Gurgacz Foundation (FAG), located in the municipality of Cascavel, Paraná. The experimental design adopted will be a randomized complete block design (RCBD) in a 2 x 3 factorial scheme, with factor 1 being the variety of black bean (urutau) and carioca bean (IPR sabiá) and factor 2 being the use of different biostimulants (without biostimulant, with biostimulant 1 - *Ascophyllum nodosum* algae extract; with biostimulant 2 - kinetin, gibberellic acid), thus composed of six treatments and five replications, totaling 30 experimental units. The following parameters were evaluated: plant size (cm); plant dry mass (g); root length (cm); and root volume (cm³). The collected data will be subjected to the Shapiro-Wilk normality test. Next, an analysis of variance (ANOVA) will be performed, and the means will be compared using Tukey's test with a 5% significance level, in the Assistat statistical program (Silva and Azevedo, 2016).

Keywords: *Phaseolus vulgaris*; *ascophyllum nodasum*; Vegetative stimulus; kinetin; gibberellic acid

Introdução

O cultivo do feijão é uma atividade agrícola de grande importância para a alimentação mundial, especialmente em países da América Latina e África. Esse legume, rico em proteínas e fibras, desempenha papel essencial na segurança alimentar. No entanto, a produtividade da cultura pode ser afetada por diversos fatores, como condições climáticas e deficiências nutricionais do solo. Nesse contexto, os bioestimulantes surgem como uma solução promissora, promovendo o crescimento das plantas e melhorando a resistência a estresses, seu uso pode otimizar o desenvolvimento do feijão, resultando em maiores rendimentos e qualidade.

O feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das leguminosas mais cultivadas no Brasil. De acordo com Chaves, (2024), sua produção é distribuída por várias regiões do país, com destaque para os sistemas de subsistência e também para os cultivos mais tecnificados, que buscam aumentar a produtividade e a qualidade do produto final. Para 2025, a produção de feijão no Brasil considerando as três safras anuais está estimada em cerca de 3,2 milhões de toneladas, com o estado do Paraná como maior produtor nacional aproximadamente 874,9 mil toneladas, ou 27 % do total (IBGE, 2025).

Segundo dados de Pressinott, (2024), o Brasil possui três épocas distintas de plantio de feijão, o que favorece uma oferta constante do produto ao longo do ano. Essas safras são divididas em feijão de primeira safra, semeado entre agosto e dezembro; feijão de segunda safra, cultivado entre janeiro e abril; e feijão de terceira safra, semeado de maio a julho.

As variedades de feijão, como o Sabiá e o Urutau, apresentam características agrônômicas específicas que determinam sua adequação a diferentes regiões e tipos de solo, influenciando diretamente o rendimento da lavoura e a qualidade do grão produzido (Silva, 2019).

O feijão carioca é uma das variedades mais cultivadas no Brasil, destacando-se por sua adaptabilidade ao clima nacional e resistência a pragas e doenças. Sua popularidade é atribuída ao sabor, à sua importância na dieta alimentar da população brasileira e ao seu alto valor nutricional (Souza, 2018). Nesse contexto, a busca por soluções inovadoras para melhorar o desempenho do cultivo tem se tornado cada vez mais relevante, e é nesse cenário que os bioestimulantes surgem como uma alternativa promissora.

Nos últimos anos, o uso de bioestimulantes tem se expandido rapidamente, tanto no Brasil quanto em outros países, impulsionado pela crescente demanda dos produtores por aumentos na produtividade e na eficiência dos cultivos. Bioestimulantes contendo micronutrientes quelados com aminoácidos ajudam na melhor assimilação desses elementos pelas células vegetais, favorecendo o desenvolvimento das plantas e, conseqüentemente, a produção agrícola. A aplicação desses produtos tem sido especialmente valorizada em cultivos como o do feijão, onde a eficiência no uso de nutrientes e a resistência a estresses ambientais são fundamentais para alcançar altas produtividades (Pires, 2021).

Esses bioestimulantes, compostos por substâncias ou microrganismos naturais, atuam na planta de maneira indireta, estimulando processos fisiológicos essenciais para o seu crescimento e resistência a condições adversas, como a seca ou alta salinidade (Machado, 2024). Além disso, eles favorecem a absorção de nutrientes, a fotossíntese e o equilíbrio hormonal das plantas, o que pode resultar em melhores taxas de germinação e desenvolvimento, além de uma maior qualidade do produto final. A utilização de bioestimulantes tem crescido nas últimas décadas, impulsionada pela demanda por práticas agrícolas mais sustentáveis e eficientes.

De acordo com o Conselho Europeu das Indústrias de Bioestimulantes, esses produtos possuem substâncias e/ou microrganismos que, quando aplicados na planta, estimulam processos naturais que aumentam a absorção de nutrientes e a eficiência no uso de recursos, além de promoverem a tolerância a estresses abióticos e melhorarem a qualidade das culturas (Mazzafera, 2017). Esses efeitos tornam os bioestimulantes uma ferramenta interessante para aumentar a produtividade e a qualidade do feijão, contribuindo para a sustentabilidade da agricultura no Brasil.

Diante do exposto o objetivo deste experimento é avaliar os efeitos dos bioestimulantes no crescimento, e desenvolvimento do feijoeiro.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido entre os meses de agosto e outubro de 2025, na Casa de Vegetação do Centro de Desenvolvimento e Difusão de Tecnologia (CEDETEC), pertencente ao Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz (FAG), localizado no município de Cascavel, estado do Paraná. A área experimental está situada nas coordenadas geográficas 24°56'20'' de latitude Sul e 53°30'39'' de longitude Oeste, a

uma altitude de 690 m. O clima da região é classificado como Cfa - subtropical úmido (Alvares, 2013).

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados (DBC) em esquema fatorial 2 x 3, sendo o fator 1 a variedade de feijão preto (Urutau) e carioca (IPR Sabiá) e o fator 2, o uso dos diferentes bioestimulantes (sem bioestimulante, com bioestimulante 1 - Extrato de alga *Ascophyllum nodosum*; com o bioestimulante 2 - cinetina, ácido giberélico), composto assim por seis tratamentos e cinco repetições, totalizando 30 unidades experimentais.

O solo utilizado no experimento foi classificado como Latossolo Vermelho distrófico. As cultivares empregadas foram o feijão IPR Urutau e o feijão carioca IPR Sabiá. A semeadura foi realizada manualmente em vasos preenchidos com solo previamente coletado na fazenda escola da instituição, sem a aplicação de adubação de base. Os vasos de 15 litros foram alocados em estufa equipada com sistema de irrigação automática. Cada vaso recebeu cinco sementes, submetidas previamente aos respectivos tratamentos, sendo realizado o raleio de 3 plântulas após a emergência.

Para a condução do experimento, foi utilizado o bioativador comercial à base do extrato da alga *Ascophyllum nodosum*, denominado Acadian®, e o Stimulate® que é um regulador de crescimento, que combina reguladores vegetais que atuam em sinergia na planta, à base de cinetina, ácido giberélico.

Foram avaliados os seguintes parâmetros: Altura de plantas (cm); massa fresca da planta (g); massa seca de planta (g); comprimento de raiz (cm) e volume de raiz (cm³). A altura das plantas foi mensurada com o auxílio de uma régua milimetrada. A medição foi realizada do colo da planta até a inserção da folha mais alta da parte aérea, sendo os resultados expressos em centímetros (cm).

Para obtenção da massa seca da planta (g), composta por raiz, caule e folhas, foi lavada em água corrente para a remoção de impurezas aderidas e, posteriormente, enxaguado com água destilada. Após a lavagem, as amostras foram acondicionadas em estufa de circulação forçada de ar, à temperatura constante de 60 °C, por um período de 24 horas, até atingirem peso constante. Posteriormente, foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, e os dados registrados em gramas (g).

As raízes foram cuidadosamente removidas, a fim de evitar perdas ou danos. O procedimento de medição foi o mesmo adotado para a parte aérea, e o resultado sendo obtido em (cm).

Já o volume da raiz, foi realizado a medida através de uma proveta cilíndrica, onde foi adicionada água até alcançar o volume constante de 50 mL, e depois inserindo a raiz para recolher o resultando em volume de raiz (mL).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ANOVA, e as médias comparadas pelo teste de Tukey com 5 % de significância, no programa estatístico Assistat (Silva e Azevedo, 2016).

Resultados e Discussão

Na Tabela 1 são apresentados os resultados referentes aos parâmetros de comprimento da parte aérea, comprimento da raiz, massa fresca, massa seca e volume de raiz das plantas de feijão das variedades IPR Sabiá e IPR Urutau, sob a influência dos diferentes tratamentos de produtos aplicados.

Tabela 1 – Resultados dos parâmetros de comprimento da parte aérea (cm), comprimento da raiz (cm), massa fresca (g), massa seca (g) e volume de raiz (cm³) das variedades de feijão, cultivadas sob diferentes tratamentos de produtos. Cascavel – PR, 2025.

Tratamentos	Comprimento Aéreo (cm)	Comprimento Raiz (cm)	Volume de Raiz (mL)	Massa Fresca (g)	Massa Seca (g)
Fator variedade					
Sabiá	22,90 b	35,59 a	1,66 a	9,05 a	1,75 b
Preto	26,41 a	33,78 a	1,26 a	9,41 a	2,12 a
Fator produto					
Sem produto	24,48 a	34,72 a	1,75 a	9,61 a	1,95 a
Produto 1	24,68 a	34,31 a	1,30 a	8,46 a	1,70 a
Produto 2	24,79 a	35,03 a	1,35 a	9,63 a	2,16 a
Teste de F					
Fator variedade	14,19 *	1,18 ns	3,78 ns	0,12 ns	5,20 *
Fator produto	0,04 ns	0,06 ns	1,92 ns	0,54 ns	2,76 ns
V x P	3,17 ns	0,89 ns	1,50 ns	0,56 ns	1,99 ns
CV (%)	10,33	13,14	38,37	31,06	22,43

Nota-se que não houve interação entre os fatores em nenhum dos parâmetros avaliados; e a variedade de feijão foi influenciada significativamente no comprimento da

parte aérea e massa seca das plantas; entretanto, o uso de bioestimulantes não trouxe diferença ao nível de 5% em nenhuma dos parâmetros avaliados neste experimento.

Já segundo dados obtidos por Frasca e Nascente, (2020), a aplicação de bioestimulantes resultou em incremento na produção de massa seca total, incluindo hastes, folhas e vagens, além de um maior número de vagens por planta, indicando melhora no desenvolvimento vegetativo do feijão.

De acordo com o quadro de análise de variância (ANOVA), observou-se que o fator variedade apresentou efeito significativo sobre o comprimento da parte aérea, indicando que as cultivares diferiram entre si quanto ao desenvolvimento vegetativo. A variedade 2 (Urutau) apresentou média superior (26,40 cm) em relação à variedade (Sabiá) 22,90 cm, demonstrando maior vigor e crescimento. Esse resultado sugere que diferenças genéticas entre as cultivares influenciaram a capacidade de desenvolvimento da parte aérea, que destacam a influência da constituição genética sobre o crescimento inicial das plantas de feijão.

Já no estudo realizado por Ramos e Assis, (2022) a aplicação de bioestimulantes promoveu melhora significativa no desempenho das variedades Sabiá e Urutau, porém a resposta foi mais pronunciada na variedade Sabiá, que apresentou maior aumento no comprimento da raiz e na massa seca total, indicando uma interação variável no efeito dos bioestimulantes.

Para o comprimento da raiz, massa fresca e volume da raiz, não foram observadas diferenças estatisticamente significativas entre os fatores analisados, indicando que nem a variedade nem os produtos aplicados afetaram de forma expressiva o desenvolvimento radicular ou o acúmulo de biomassa fresca. Esse comportamento pode estar relacionado à uniformidade das condições ambientais e à capacidade fisiológica semelhante das cultivares em absorver e translocar nutrientes, independentemente dos produtos utilizados.

No entanto, para a variável massa seca, o fator variedade apresentou efeito significativo ao nível de 5%. A variedade 2 obteve valores médios superiores (2,12 g) em comparação à variedade 1 (1,75 g), evidenciando maior acúmulo de matéria seca. Esse resultado reforça o desempenho superior da variedade 2 tanto em crescimento da parte aérea quanto na formação de biomassa seca, refletindo maior eficiência no aproveitamento dos recursos disponíveis, como luz e nutrientes. Já o fator produto e a

interação entre variedade e produto ($V \times P$) não apresentaram significância estatística, o que demonstra que o efeito dos produtos foi semelhante para ambas as cultivares.

A ausência de interação significativa entre os fatores indica que as diferenças observadas entre as variedades ocorreram de forma independente dos produtos utilizados, ou seja, a resposta das cultivares foi consistente em todos os tratamentos. Tal resultado sugere que os produtos aplicados, nas condições do presente experimento, não influenciaram de maneira expressiva o desenvolvimento das plantas, sendo a variação entre as cultivares o principal fator determinante das diferenças observadas.

De acordo com Bontempo *et al.*, (2016), a aplicação de bioestimulantes e nutrientes na cultura do feijão não promoveu melhorias expressivas no desenvolvimento inicial das plantas. Os autores observaram que, mesmo com o uso dos produtos, não houve diferença significativa nos parâmetros avaliados, como emergência e crescimento inicial, quando comparados ao tratamento controle. O estudo destaca que, nas condições experimentais analisadas, os bioestimulantes não foram capazes de alterar de maneira relevante o vigor das plântulas nem o estabelecimento inicial da cultura, indicando que sua utilização não resultou em benefícios agrônômicos mensuráveis na fase inicial de desenvolvimento do feijoeiro.

O teste de normalidade de Shapiro-Wilk apresentou resultados positivos para todas as variáveis analisadas, confirmando a adequação dos dados para a aplicação dos testes estatísticos paramétricos. O coeficiente de variação (CV) manteve-se dentro de faixas aceitáveis para experimentos agrônômicos, indicando boa precisão experimental.

De forma geral, os resultados demonstram que o desempenho das plantas de feijão foi influenciado principalmente pelo fator genético (variedade), enquanto os produtos testados não promoveram alterações significativas nas variáveis de crescimento avaliadas.

Conclusão

De maneira geral, os resultados indicam que, nas condições em que o experimento foi conduzido, o uso dos bioestimulantes não promoveu ganhos expressivos de crescimento; enquanto para as variedades, notou-se diferenças significativas quanto ao comprimento aéreo e massa seca, evidenciando que o fator genético exerce papel fundamental no desenvolvimento da cultura.

Referências

- ALVARES, C.A.; STAPE, J.L.; SENTELHAS, P.C.; GONÇALVES, J.L.M.; SPAROVEK, G. 2013. **Köppen's climate classification map for Brazil.** *Meteorologische Zeitschrift*. v.22, p. 711-728, 2013.
- BONTEMPO, A. F.; ALVES, F. M.; CARNEIRO, G. D. O.; MACHADO, L. G.; SILVA, L. O. D.; AQUINO, L. A. **Influência de bioestimulantes e nutrientes na emergência e no crescimento inicial de feijão, soja e milho**, 2016.
- CHAVES, M. O. **Empresa brasileira de pesquisa agropecuária. Produção e distribuição do feijão no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa, 2024.
- FRASCA, L.; NASCENTE, A. **Bioestimulantes no crescimento vegetal e desempenho agrônomo do feijão-comum de ciclo superprecoce.** [S. l.], v.13, n.47, p.27–41, 2020. Acesso em: 16 nov. 2025.
- IBGE. **Estimativa de junho aponta safra recorde de 333,3 milhões de toneladas em 2025.** Agência de Notícias. IBGE 2025.
- MACHADO, W. A. **Bioestimulantes: benefícios e aplicações na agricultura.** 2024. Disponível em: <https://www.agrolink.com.br>. Acesso em: 17 abril 2025.
- MAZZAFERA, P. Definição e benefícios dos bioestimulantes segundo o Conselho Europeu das Indústrias de bioestimulantes. **Revista de Agricultura Sustentável**, v. 10, n. 2, p. 45-52, 2017.
- PIRES, R. Uso de bioestimulantes para aumento da produtividade agrícola. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 16, n. 1, p. 120-130, 2021.
- PRESSINOTT, F. Companhia nacional de abastecimento. **Dados sobre épocas de plantio do feijão no Brasil**. Brasília, 2024. Disponível em: <https://www.conab.gov.br>. Acesso em: 19 abril 2025.
- RAMOS, A. ASSIS, K. **Influência do tratamento de sementes de feijão nas características de germinação e desenvolvimento inicial de plântulas.** 2022. Acesso em: 16 nov. 2025.
- SILVA, A. Características agronômicas das variedades de feijão Carioca e Tauros. **Revista Científica de Agronomia**, v. 15, n. 3, p. 200-210, 2019.
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and Its Use in the Analysis of Experimental Data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.
- SOUZA, M. Importância nutricional e popularidade do feijão carioca no Brasil. **Nutrição em Foco**, v. 12, n. 4, p. 85-92, 2018.