

# Condicionadores de solo e bioestimulantes no desenvolvimento inicial do feijoeiro comum

Antonio Henrique Liberali<sup>1,\*</sup>; Augustinho Borsoi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Curso de Agronomia, Centro Universitário Assis Gurgacz (FAG), Cascavel, Paraná.

\*antoniohhliberali@gmail.com

**Resumo:** A produção agrícola visa disponibilizar alimentos buscando-se sempre o aumento da produtividade. Uma alternativa nesta busca por incrementos de produtividade estão os fertilizantes ricos em substâncias húmicas e extratos de algas, visando proporcionar melhor desenvolvimento as plantas. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento inicial do feijoeiro comum em função da aplicação de condicionadores de solo e bioestimulantes no sulco. O experimento foi realizado na cidade de Cascavel – PR, em ambiente protegido, no Centro de Difusão e Tecnologia (CEDETEC) do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz, durante os meses de março a abril de 2022. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos, compostos por diferentes condicionadores de solo e bioestimulantes sendo: produto A; Produto B; Produto C; Produto D; e Produto E, com cinco repetições, utilizando vasos de 11 litros, preenchidos com solo. Foi utilizada a variedade Urutau – IAPAR. Os parâmetros avaliados foram comprimento da raiz, massa radicular, e volume de raiz. Não foi observado diferença significativa entre os tratamentos para massa da raiz, massa da parte aérea e comprimento de raiz. Já para comprimento da parte aérea existe influência positiva no desenvolvimento do feijoeiro. Nas condições estudadas não foi observado influência dos bioestimulantes e condicionadores de solo nas características avaliadas, exceto para comprimento da parte aérea onde foi constatado influência positiva no desenvolvimento do feijoeiro.

**Palavras-chave:** *Phaseolus vulgaris*; Leonardita australiana; Extrato de algas marinhas.

## Soil conditioners and biostimulants in the initial development of common bean

**Abstract:** Agricultural production aims to provide food, always seeking to increase productivity. An alternative in this search for productivity increments are fertilizers rich in humic substances and algae extracts, aiming to provide better development of plants. The present work aims to evaluate the initial development of common bean as a function of the application of soil conditioners and biostimulants in the groove. The experiment was carried out in the city of Cascavel - PR, in a protected environment, in the Diffusion and Technology Center (CEDETEC) of the University Center of the Assis Gurgacz Foundation, during the months of March to April 2022. A completely randomized design (IHD) was used, with five treatments, composed of different soil conditioners and biostimulants: product A; Product B; Product C; Product D; and Product E, with five replications, using 11-liter pots filled with soil. The Urutau variety - IAPAR was used. The parameters evaluated were root length, root mass, and root volume. No significant difference was observed between treatments for root mass, shoot mass and root length. For shoot length, there is a positive influence on the development of common bean. In the conditions studied, no influence of soil biostimulants and conditioners was observed on the evaluated characteristics, except for the length of the aerial part where a positive influence on bean development was observed.

**Keywords:** *Phaseolus vulgaris*; Australian Leonardite; And seaweed treatment.

## Introdução

A produção agrícola tem, desde o início, a missão de produzir alimentos e matéria prima ao mundo. A busca pelo aumento da produtividade vem crescendo cada vez mais e, aliado com a procura de práticas mais sustentáveis, os biofertilizantes promovem melhorias na estrutura da planta do mesmo modo que os produtos químicos, porém com menores danos ao meio, se tornando uma alternativa para menores impactos ao ambiente.

Segundo Cargnin e Albrecht (2010), em parâmetros mundiais, o Brasil se encaixa como um dos maiores produtores de feijão, um alimento fonte de proteína básica na mesa da população. A sua produção é feita em diversas regiões do país e com diferentes tipos de tecnologias, com destaque de produção na agricultura familiar (SILVA; WANDER, 2013).

Mesmo estando entre um dos maiores produtores da cultura do feijão, a média produtiva do Brasil ainda sendo baixa devido ao alto índice de ataque de pragas e doenças como antracnose, fusarium, oídio e mofo branco. Além disso, outros fatores de grande interferência de produção consistem no uso de sementes sem a certificação correta e deficiências nutricionais (SOUZA *et al.*, 2013). Somado a esses fatores, também se destaca o uso indiscriminado de fertilizantes e produtos químicos, afetando o PH do solo, fator que interfere diretamente na disponibilidade de nutrientes diminuindo a produção (GUPTA *et al.*, 2015).

Diante da atual situação de clima ao fator *La Niña*, a cultura da soja e do milho vem sofrendo atrasos na semeadura e alguns produtores vêm pensando em alternativas de ciclo mais curto, entrando como grande aliado a cultura do feijão. A expectativa do Instituto Brasileiro do Feijão - IBRAFE é de que a área produtora de feijão pode vir a crescer consideravelmente nos próximos anos (AGROPÓS 2021).

Os bioestimulantes vêm sendo visados na agricultura sustentável, sendo uma classe com grande potencial metabólico e de crescimento das plantas. Estudos mostram que as algas marinhas favorecem o desenvolvimento de raízes das plantas em aplicações (BATTACHARYYA *et al.*, 2015). Um fator de favorecimento é que o contato de bioestimulantes a base de algas nas plantas aumenta a produção de enzimas, como a nitrato redutase, auxiliando o metabolismo de nitrogênio estimulando o crescimento vegetal como enraizamento, floração e tolerância a estresses de campo (BERTOLDO *et al.*, 2015).

Com a busca de atividades sustentáveis, o uso de biofertilizantes a base de algas propõe o melhor desenvolvimento celular (AMORIM NETO, 2019). Tendo maior volume de raiz e melhorando absorção de nutrientes, além de absorver mais água, a planta pode resistir a

situações de estresse (BRITO JUNIOR, 2012; AMORIM NETO, 2019) como, por exemplo, as situações que o país vem enfrentando nos últimos anos.

A produção agrícola tem a missão de produzir alimentos e matéria prima ao mundo e a busca pelo aumento de produção com o mesmo espaço vem crescendo cada vez mais, aliado com a procura de práticas mais sustentáveis (GUERREIRO *et al.*, 2011). Segundo Amorim Neto (2019), os biofertilizantes proporcionam melhoria na estrutura da planta com menores impactos ao ambiente, mantendo a produção da mesma maneira que os produtos químicos. Posto isso, o objetivo deste estudo foi avaliar o desenvolvimento inicial do feijoeiro comum em função da aplicação de condicionadores de solo e bioestimulantes.

### Material e Métodos

O presente experimento foi realizado no período de março a abril de 2022, na casa de vegetação do Centro de Desenvolvimento e Difusão e Tecnologia CEDETEC, do Centro Universitário da Fundação Assis Gurgacz. A estufa possuindo irrigação automática, sem controle de temperatura, localizada na latitude -24.942241” S e longitude - 53.510855” W, no município de Cascavel, no Paraná, uma região que segundo a classificação Köppen-Geiger, possui clima temperado úmido (APARECIDO *et al.*, 2016).

O solo para preenchimento dos vasos foi coletado da área de lavoura do campus, sendo do tipo Latossolo Vermelho Distroférrico (EMBRAPA, 2013). Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos com diferentes condicionadores de solo e bioestimulantes, sendo eles: T1 testemunha T2 – produto A T3 – sendo produto B; T4 - com o produto C e T5 - o produto D e cinco repetições. Na Tabela 1 estão apresentadas as características de cada produto. Foram utilizados vasos com volume de 11 litros, preenchidos com solo, retirado da área de lavoura, os quais foram levados a estufa sendo irrigados e posicionados para semeadura.

**Tabela 1** – Descrição dos tratamentos aplicados no sulco de semeadura da soja

| Tratamentos     | Doses (L ha <sup>-1</sup> ) | Característica principal                                                                              |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| T1 – Testemunha | 0                           | Sem aplicação                                                                                         |
| T2 - Produto A  | 0,5                         | Extrato concentrado de alga ( <i>Durvillaea potatorum</i> ).                                          |
| T3 - Produto B  | 2,0                         | Ácido Húmico (16%), Ácido Fúlvico (2,5%), complexado com algas <i>Durvillaea potatorum</i> .          |
| T4 - Produto C  | 2,0                         | Ácido Húmico (18%), Ácido Fúlvico (3%)                                                                |
| T5 - Produto D  | 2,0                         | Boro (0,3%), Fósforo (2%), agentes complexantes (clorofila, extrato de algas, proteínas e elicitores) |

Antes da semeadura foi realizada inoculação nas sementes com *Rhizobium tropici* (NITRO 1000®) em dosagem recomendada pelo fabricante. A semeadura foi realizada com 10 sementes por vaso da variedade Urutau – IAPAR, e após a emergência, foi raleado deixando três plantas desenvolvidas para avaliação, totalizando então 250 sementes para semeadura e não foi realizado adubação na semeadura.

A semeadura foi realizada com profundidade aproximada de três centímetros e o tratamento com fertilizante feito via sulco, com auxílio de uma micropipeta para cada tratamento. Destaca-se que se seguiu a dosagem recomendada pelo fabricante, calculada de forma proporcional a área do experimento e, através de sorteio, devidamente posicionados.

Os parâmetros avaliados foram o comprimento de raiz com auxílio de uma régua graduada em centímetros, em uma mesa plana realizando o corte no ponto de inserção de solo e parte aérea da planta, a massa verde (g) com auxílio de uma balança digital; massa de raiz (g) realizado com uma balança digital; e comprimento da parte aérea com uma régua graduada em centímetros.

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), e as médias comparadas com o teste de Tukey com 5 % de significância, realizado no programa de análise estatística SISVAR (FERREIRA, 2014).

### Resultados e discussão

De acordo com os resultados da análise de variância apresentados na Tabela 1, não ocorreu diferença significativa para os tratamentos que receberam substâncias húmicas e extratos de algas nas variáveis de massa da raiz (MR), massa da parte aérea (MPA) e comprimento de raiz (CR) pelo teste F a 5 % de probabilidade de erro.

**Tabela 1** - Análise de variância para Massa da raiz (MR); Massa da parte aérea (MPA); Comprimento de raiz (CR) e Comprimento da parte aérea (CPA) em função da aplicação de condicionadores de solo e bioestimulantes no solo.

| FV       | GL | SQ       | QM      | Fc    | Pr > Fc              | CV (%) |
|----------|----|----------|---------|-------|----------------------|--------|
| MR (g)   | 4  | 4,4856   | 1,1214  | 1,565 | 0,2221 <sup>ns</sup> | 14,89  |
| MPA (g)  | 4  | 22,6624  | 5,6656  | 1,146 | 0,3639 <sup>ns</sup> | 14,24  |
| CR (cm)  | 4  | 51,1584  | 12,7896 | 0,369 | 0,8280 <sup>ns</sup> | 12,89  |
| CPA (cm) | 4  | 153,8616 | 38,4654 | 7,081 | 0,0010*              | 12,89  |

Legenda: FV = Fontes de variação; GL = Graus de liberdade; SQ = Soma dos quadrados; QM = Quadrado médio; F = teste F; CV (%) = Coeficiente de variação; \* = efeito significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F; <sup>ns</sup> = efeito não significativo em nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Todavia, no que tange o comprimento da parte aérea (CPA), verifica-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos e os mesmos diferem entre si. Além disso, cabe destacar que o coeficiente de variação obtido está adequado para as análises indicando uma boa precisão experimental de acordo com o critério de Gomes (2000).

Ao realizar a comparação das médias, o teste de Tukey a 5 % demonstrou que estatisticamente as variáveis massa da raiz (MR), massa da parte aérea (MPA) e comprimento de raiz (CR) não se diferenciaram, ou seja, as diferentes dosagens de substâncias húmicas e extratos de algas não se diferenciaram da testemunha.

Todavia, os tratamentos obtiveram diferença significativa em relação a testemunha na variável de comprimento da parte aérea (CPA), ou seja, para o CPA, apenas a testemunha se diferenciou dos demais tratamentos, não havendo diferenças significativas entre os tratamentos que receberam substâncias húmicas e extratos de algas (Tabela 2).

**Tabela 2-** Médias para as variáveis Massa da raiz (MR); Massa da parte aérea (MPA); Comprimento de raiz (CR) e Comprimento da parte aérea (CPA), em função da aplicação de condicionadores de solo e bioestimulantes na semeadura.

| Tratamento | MR (g) | MPA (g) | CR (cm) | CPA (cm) |
|------------|--------|---------|---------|----------|
| T1         | 5,68 a | 13,66 a | 43,60 a | 32,56 b  |
| T2         | 5,62 a | 13,86 a | 45,44 a | 37,10 a  |
| T3         | 6,02 a | 15,14 a | 46,24 a | 37,94 a  |
| T4         | 6,16 a | 16,20 a | 47,96 a | 38,66 a  |
| T5         | 4,94 a | 14,10 a | 45,10 a | 39,76 a  |
| Média      | 5,68   | 14,59   | 45,66   | 37,20    |

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. T1 – Testemunha; T2 - Produto A (Extrato concentrado de alga (*Durvillaea potatorum*); T3 - Produto B (Ácido Húmico 16 %, Ácido Fúlvico 2,5 %, complexado com algas *D. potatorum*); T4 - Produto C (Ácido Húmico 18 %, Ácido Fúlvico 3 %) e T5 - Produto D (Boro 0,3 %, Fósforo 2 %, agentes complexantes (clorofila, extrato de algas, proteínas e elicitores).

Observa-se que as médias dos tratamentos para cada variável não apresentarem diferenças estatísticas, com exceção da testemunha que diferiu dos demais na variável de comprimento da parte aérea apresentando a menor média. Resultados semelhantes foram obtidos por Coelho (2021) que ao avaliar crescimento de raiz e parte aérea de mudas de bananeira sob efeito de aplicação de substâncias húmicas e extrato de alga, observou que o tratamento testemunha também apresentou a menor média de altura das plantas, o que pode ser influenciado pela concentração de auxinas, giberelinas e citocininas contidas no extrato de alga e substâncias húmicas, promovendo um melhor crescimento das plantas.

Em outro estudo semelhante realizado por Faria (2018), ao empregar um extrato de alga e substâncias húmicas na cultura do arroz e avaliar a altura de plantas, o comprimento radicular, a matéria seca de parte aérea e de raízes, entre outras características, constatou que os tratamentos não diferiram estatisticamente da testemunha. Já, Bernardes, Silveira e Mesquita (2010) e Avila *et al.* (2010) realizando estudos com feijoeiro e os autores destacam que os resultados envolvendo bioestimulantes nem sempre demonstram diferenças significativas para as características agronômicas.

Em relação as características radiculares, Oliveira e Sousa (2016) ao aplicarem diferentes concentrações de bioestimulantes a base de substâncias húmicas, aminoácidos e organominerais na cultura do milho, também não verificaram diferença significativa para o comprimento radicular. Os autores Oliveira e Sousa (2016) observaram apenas uma tendência de aumento do crescimento radicular em resposta aos tratamentos.

### Conclusão

Nas condições estudadas não foi observado influência dos bioestimulantes e condicionadores de solo nas características avaliadas, exceto para comprimento da parte aérea onde foi constatado influência positiva no desenvolvimento do feijoeiro.

### Referências

- AMORIM NETO, Aníbal Fonseca. **Produção de mudas de tomate com extrato de algas marinhas**. 2019. Centro Universitário de Anápolis, Unievangélica, 2019.
- APARECIDO, L. E. O.; ROLIM, G. S.; RICHETTI, J.; SOUZA, P. S.; JOHANN, J. A.; Köppen, Thornthwaite and Camargo climate classifications for climatic zoning in the State of Paraná, Brazil. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 40, n. 4, p. 405-417, 2016.
- ÁVILA, M. R.; BARIZÃO, D. A. O.; GOMES, E. P.; FEDRI, G.; ALBRECHT, L. P. Cultivo de feijoeiro no outono/inverno associado à aplicação de bioestimulante e adubo foliar na presença e ausência de irrigação. **Scientia Agrarian**, v. 11, p. 221- 230, 2010.
- BATTACHARYYA, D.; BABGOHARI, M. Z.; RATHOR, P.; PRITHIVIRAJ, B. Extratos de algas marinhas como bioestimulantes na horticultura. **Scientia Horticulturae**, v. 196, p. 39-48, 2015.
- BERNARDES, T. G.; SILVEIRA, P. M.; MESQUITA, M. A. M. Regulador de crescimento e *Trichoderma harzianum* aplicados em sementes de feijoeiro cultivado em sucessão a culturas de cobertura. **Pesquisa. Agropecuária Tropical**, v. 40, n. 4, p. 439-446. 2010.
- BERTOLDO, J. G.; PELISSER, A.; SILVA, R. P. D.; FAVRETO, R.; OLIVEIRA, L. A. D. Alternativas na fertilização de feijão para reduzir a aplicação de N-ureia. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, p. 348-355, 2015.

BRITO JUNIOR, F. P. **Produção de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) reutilizando substratos sob cultivo protegido no município de Iranduba - AM.** 2012. Dissertação, Mestrado em Produção Vegetal, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2012.

CARGNIN, A.; ALBRECHT, J. C. **BRS Estilo: nova cultivar de feijoeiro comum do grupo comercial carioca para o Distrito Federal.** Comunicado Técnico, 2010.

COELHO, V. S. **Bioestimulantes em mudas micropropagadas de bananeira cv. Prata gorutuba em fase de aclimatização.** 23f. TCC (Bacharel em Engenharia Agrônômica), Universidade Federal de São João Del-Rei, Sete Lagoas, 2021.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos** - 3ed, Brasília, DF: EMBRAPA, 353p., 2013.

FARIA, O. C. O. **Uso de bioestimulantes à base de substâncias húmicas e extrato de algas no desenvolvimento inicial do arroz de terras altas.** 2018. 28 f. TCC (Graduação em Agronomia), Universidade Federal do Mato Grosso, Campus Universitário do Araguaia, Barra do Garças, 2018.

FERREIRA, D. F. **Sistema de análises estatísticas – Sisvar 5.6.** Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2010.

GOMES, F. P. **Curso de estatística experimental.** 14<sup>a</sup> ed. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 2000.

GUERREIRO, A. C.; BORGES, L. C.; FERNANDES, D. M. Efeito da aplicação foliar de silício em rúcula cultivada em dois tipos de solos. **Bioscience Journal** (Online), v. 27, n. 4, p. 591 - 596, 2011.

GUPTA, G.; PARIHAR, S. S.; AHIWAR, N. K.; SNEHI, S. K.; SINGH, V. Plant growth promoting Rhizobacteria (PGPR): Current and future prospects for development of sustainable agriculture. **Journal Microbiology Biochem**, v. 9, p. 96-102, 2015.

KRAUSE, M. R.; MONACO, P. A.; HADDADE, I. R.; MENEGHELLI, L. A.; SOUZA, T. D. Aproveitamento de resíduos agrícolas na composição de substratos para produção de mudas de tomateiro. **Horticultura Brasileira**, v. 35, p. 305-310, 2017.

OLIVEIRA, N. T.; SOUSA, S. M. **Avaliação de plântulas de milho sob efeito de bioestimulantes em solução nutritiva.** Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2016.

SACCOMORI, N. L. **Bioestimulantes à base de extrato de algas marinhas na agricultura: estado da arte e potencial de uso.** 49f. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Biotecnologia). Universidade Federal da Integração Latino-Americana, Foz do Iguaçu, 2021.

SILVA, O. F. DA; WANDER, A. E. **O feijão-comum no Brasil: passado, presente e futuro.** Embrapa Arroz e Feijão-Documents (INFOTECA-E), 2013.

SOUZA T. L. P. O.; PEREIRA, H. S.; FARIA, L.C.; WENDLAND, A.; COSTA, J. G. C.; ABREU, A. F. B.; DIAS, J. L. C.; MAGALDI, M. C. S.; SOUZA, N. P.; DEL PELOSO, M. J.;

MELO, L.C. **Cultivares de feijão comum da Embrapa e parceiros disponíveis para 2013.** Comunicado Técnico Embrapa Arroz e Feijão (nº211). 1 ed. EMBRAPA, Santo Antônio de Goiás.

VERZUTTI, J. **As 9 Principais Doenças do Feijão e seu Manejo Integrado.** 2021. Disponível em: <<https://agropos.com.br/doencas-do-feijao/>>. Acesso em: 18 mar. 2022.