



# AVALIAÇÃO NOS IMPACTOS AGRONÔMICOS E FITOSSANITÁRIOS DO USO DE BIOINSUMOS E COMPOSTAGEM NA PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE BRÓCOLIS.

Alexandre Manoel Torres Neto<sup>1</sup>, Heloiza Hadassia de Almeida da Silva<sup>2</sup>, Hugo Emmanuel Ganzert<sup>3</sup>, Adalci Leite Torres<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Ponta Grossa-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. alexandremanoeltorresneto@gmail.com

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Agronomia, Campus Ponta Grossa-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. Bolsista PIBIC/ICETI- UniCesumar. heloizaalmeidaa14@gmail.com

<sup>3</sup>Acadêmico do Curso de Agronomia, Campus Ponta Grossa-PR, Universidade Cesumar - UNICESUMAR. hugoe4971@hotmail.com

<sup>4</sup>Orientador, Doutor, Docente no Curso de Agronomia UNICESUMAR. Pesquisadora do Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação – ICETI. adalcitorres@unicesumar.edu.br

## RESUMO

A crescente demanda por práticas agrícolas sustentáveis tem impulsionado pesquisas que conciliem produtividade e preservação ambiental. O brócolis (*Brassica oleracea* var. *italica*) destaca-se por sua importância nutricional e econômica, sendo essencial buscar alternativas de manejo que reduzam a dependência de insumos sintéticos. A pesquisa visa avaliar os efeitos da aplicação de bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCPs) associadas à adubação orgânica via compostagem sobre o desempenho agrônomo do brócolis e as propriedades do solo. O experimento será conduzido em campo aberto na UNICESUMAR – Ponta Grossa (PR), em delineamento em blocos casualizados, com cinco tratamentos e três repetições: testemunha (sem insumos), compostagem isolada, BPCPs isolado, associação de BPCPs e compostagem, e BPCPs com cobertura de feno. Serão avaliados atributos físicos e químicos do solo (umidade, pH e temperatura), variáveis morfológicas (altura, número de folhas, massa verde e seca), produtividade (diâmetro e peso das cabeças) e incidência de pragas e doenças, com coletas semanais e quinzenais, além de avaliação final na colheita. Espera-se que a combinação de BPCPs e compostagem promova maior crescimento e produtividade do brócolis, melhoria na fertilidade e equilíbrio biológico do solo, e redução da incidência de pragas e doenças. Tais resultados poderão fortalecer o vigor das plantas, favorecer inimigos naturais e contribuir para o manejo integrado de pragas (MIP) e de doenças (MID). Dessa forma, a pesquisa deve fornecer subsídios práticos para agricultores interessados em sistemas de cultivo mais resilientes, eficientes e ambientalmente corretos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Agricultura sustentável; Bioinsumos; BPCPs; Brócolis; Compostagem.

## 1 INTRODUÇÃO

A busca por práticas agrícolas sustentáveis tem se intensificado diante dos desafios globais de segurança alimentar e preservação ambiental. Nesse contexto, a produção de hortaliças assume um papel crucial não apenas na alimentação humana, mas também na promoção de sistemas agrícolas que respeitem e regenerem os recursos naturais. O cultivo de hortaliças de forma sustentável é essencial para enfrentar os desafios da segurança alimentar e da degradação ambiental. O brócolis ("*Brassica oleracea* var. *italica*") é uma cultura relevante tanto do ponto de vista econômico quanto nutricional (Camargo, 1992). O uso de bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCPs) como *Nitropirillum amazonense*, *Bacillus megaterium* e *Pseudomonas fluorescens* e da compostagem orgânica apresenta potencial para substituir parcialmente os insumos sintéticos, promovendo maior sustentabilidade, qualidade do solo e produtividade (Meyer *et al.*, 2022; Corrêa *et al.*, 2025).

A aplicação de BPCPs tem sido reconhecida por sua capacidade de promover o crescimento das plantas através da fixação biológica de nitrogênio e da produção de hormônios vegetais, enquanto a compostagem orgânica não só fornece nutrientes essenciais, mas também melhora a estrutura do solo e sua capacidade de retenção de água



(Vendruscolo *et al.*, 2024). A combinação dessas práticas pode potencializar seus efeitos individuais, criando um ambiente propício para o desenvolvimento vigoroso e saudável das plantas de brócolis.

Ao investigar os efeitos dessas intervenções no crescimento, desenvolvimento e qualidade das hortaliças, este estudo visa não apenas gerar conhecimento científico, mas também fornecer subsídios práticos para agricultores interessados em adotar métodos mais sustentáveis. Além disso, a análise dos parâmetros físicos e químicos do solo ao longo do experimento oferecerá informações sobre as condições edáficas favoráveis ao cultivo do brócolis sob práticas agrícolas sustentáveis.

Assim, a importância deste estudo reside na sua contribuição para o avanço de práticas agrícolas que não apenas aumentem a produtividade das hortaliças, mas também promovam a resiliência dos sistemas agrícolas frente às mudanças climáticas e à escassez de recursos. A implementação bem-sucedida dessas técnicas pode representar um passo significativo em direção a sistemas alimentares mais sustentáveis e equilibrados ambientalmente.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento será desenvolvido em campo aberto na UNICESUMAR, em Ponta Grossa (PR), utilizando delineamento em blocos casualizados (DBC) com cinco tratamentos e três repetições. O projeto "Produção Sustentável de Hortaliças Integrando o Uso de Bactérias Promotoras de Crescimento de Plantas (BPCPs - *Nitropirillum amazonense*, *Bacillus megaterium* e *Pseudomonas fluorescens*) e Adubação Orgânica com Compostagem na Produção de Brócolis" visa investigar como diferentes práticas agrícolas podem influenciar o crescimento e desenvolvimento dos brócolis de maneira sustentável.

Inicialmente, o solo será preparado por meio de aração e gradagem, com incorporação de composto orgânico para enriquecer os nutrientes. As parcelas serão formadas por 4 linhas com espaçamento de 60 cm entre linhas e 45 cm entre plantas, totalizando 200 plantas por canteiro, distribuídas em quatro linhas.

O experimento utilizará um delineamento experimental em blocos casualizados (DBC) com três blocos/repetições (Figura 1). Cada bloco será dividido em cinco tratamentos distintos:

1. Um tratamento testemunha (controle), onde não serão aplicadas bactérias promotoras de crescimento de plantas nem compostagem.
2. Um tratamento com aplicação exclusiva de compostagem.
3. Um tratamento com aplicação exclusiva de BPCPs.
4. Um tratamento combinando BPCPs e compostagem.
5. Um tratamento com BPCPs e cobertura de feno.

Os parâmetros serão monitorados em diferentes intervalos de tempo: semanalmente serão medidos a umidade, temperatura e pH do solo. Quinzenalmente, será avaliada a incidência de plantas daninhas e registrada a altura e número de folhas das plantas de brócolis. Aos 45 dias após o transplante, serão coletadas amostras para medição da massa verde e massa seca das partes aéreas e raízes das plantas. No período de colheita serão realizadas as medições de diâmetro e peso das cabeças dos brócolis.

Será avaliado o impacto dessas práticas sobre a incidência de pragas e doenças, fornecendo subsídios para futuras formulações de bioinsumos e estratégias fitossanitárias sustentáveis.

As avaliações da incidência de pragas e doenças serão realizadas quinzenalmente, iniciando-se a partir da segunda semana após o transplante das mudas e estendendo-se até a colheita. Serão realizadas Inspeção visual direta que será conduzida em 10 plantas por parcela (amostragem aleatória), observando a presença de insetos-praga em folhas,



caule ou inflorescências (ex.: lagartas, pulgões, mosca-branca), ovos e sinais de danos, como perfurações, raspagens ou excreções. Os organismos encontrados serão identificados em nível de ordem e família, gênero e espécie, sempre que possível, utilizando chave entomológica e, se necessário, auxílio do Laboratório de Entomologia Aplicada. Será calculado o índice de infestação, expresso como

$$\text{Incidência de pragas (\%)} = \left( \frac{\text{n}^\circ \text{ de plantas com pragas}}{\text{n}^\circ \text{ total de plantas avaliadas}} \right) \times 100$$

As avaliações das doenças serão realizadas através das sintomatologias onde serão observadas nas folhas, caule e inflorescência das plantas. Os principais sintomas registrados serão murcha, manchas foliares, podridões, cloroses e necroses. Alterações morfológicas compatíveis com doenças bacterianas, fúngicas ou virais. As plantas sintomáticas serão quantificadas por parcela e, sempre que necessário, amostras foliares serão encaminhadas ao laboratório para diagnóstico confirmatório. A incidência será expressa em porcentagem:

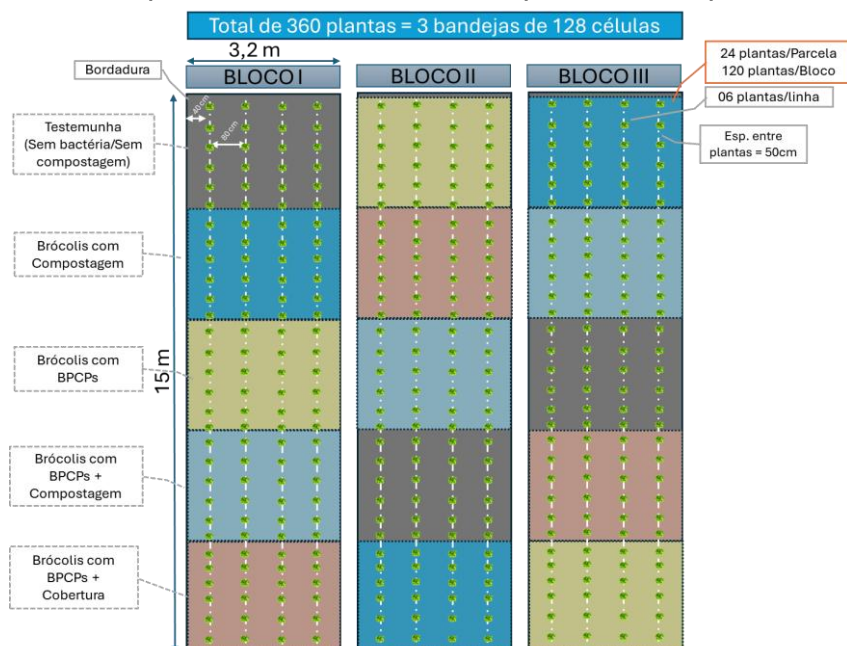
$$\text{Incidência de doenças (\%)} = \left( \frac{\text{n}^\circ \text{ de plantas doentes}}{\text{n}^\circ \text{ total de plantas avaliadas}} \right) \times 100$$

Todos os dados serão organizados em planilhas e submetidos à análise estatística (ANOVA), com posterior comparação de médias pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). As variáveis serão correlacionadas com os tratamentos, permitindo identificar quais práticas (uso de BPCPs, compostagem, cobertura com feno) promovem maior sanidade vegetal e menor incidência de problemas fitossanitários.

Além dos aspectos técnicos, o projeto considera a importância do manejo sustentável, garantindo que todas as práticas adotadas estejam alinhadas com princípios éticos e ambientais. Isso inclui o uso responsável de organismos vivos e materiais orgânicos, minimizando o impacto negativo no meio ambiente.

Ao final, os resultados obtidos fornecerão informações importantes sobre como otimizar a produção de brócolis de forma sustentável, integrando práticas que promovam o crescimento das plantas e a saúde do solo.

**Figura 1.** Croqui com esquema do delineamento experimental e parâmetros avaliados.





### 3 RESULTADOS ESPERADOS

Espera-se que o uso combinado de BPCPs (*Nitropirillum amazonense*, *Bacillus megaterium* e *Pseudomonas fluorescens*) e compostagem orgânica promova o crescimento e produtividade do brócolis, melhore os atributos físicos e químicos do solo e contribua para práticas mais sustentáveis na agricultura. É esperado que as plantas cultivadas sob essas condições apresentem menor incidência de pragas e doenças, refletindo maior sanidade vegetal.

Os dados obtidos poderão servir de base para o desenvolvimento de bioinsumos e práticas fitossanitárias sustentáveis, alinhadas aos princípios do manejo integrado de pragas e doenças. Assim, o projeto contribuirá para a geração de tecnologias de baixo impacto ambiental com aplicação prática na horticultura.

### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa poderá evidenciar que a integração de bioinsumos, representados pelas bactérias promotoras de crescimento de plantas (BPCPs - *Nitropirillum amazonense*, *Bacillus megaterium* e *Pseudomonas fluorescens*), associada à adubação orgânica via compostagem, constitui uma estratégia promissora para a produção sustentável de brócolis.

Espera-se que essa combinação proporcione não apenas incrementos no crescimento e na produtividade, mas também melhorias nos atributos físicos e químicos do solo, refletindo diretamente na qualidade do cultivo. Além disso, a redução da incidência de pragas e doenças demonstra o potencial fitossanitário dessas práticas, favorecendo o equilíbrio biológico do agroecossistema e reforçando sua contribuição para o manejo integrado de pragas (MIP) e de doenças (MID).

Os resultados poderão servir de base para a formulação de bioinsumos adaptados à realidade da horticultura, especialmente voltados à agricultura familiar e a sistemas agroecológicos, promovendo alternativas de baixo custo, tecnicamente eficientes e ambientalmente corretas.

Dessa forma, o trabalho se insere na perspectiva de consolidar modelos de cultivo resilientes, capazes de conciliar produtividade com conservação ambiental, contribuindo para avanços científicos e práticos na construção de uma agricultura mais sustentável.

### REFERÊNCIAS

CAMARGO, L.S. 1992. As hortaliças e seu cultivo. 3 ed., São Paulo, **Fundação Cargil**, 252p.

CORRÊA, G. M.; PEREIRA, C. S.; QUEIROZ, A. T. S.; SILVA, M. P.; MELLO, M. E.; OLIVEIRA, T. M. L.; ARAÚJO, L. C.; FRADE, L. F. S.; SANTOS, J. B.; SILVA, C. M. da.; SILVA, A. V.; Uso de bioinsumos na agricultura sustentável: tendências, desafios e perspectivas para a redução do uso de agroquímicos. **RGSA – Revista de Gestão Social e Ambiental**. Miami. v.19. n.5. p.1-22. e011955. 2025.

LORENZI, H. Plantas Daninhas do Brasil: Terrestres, Aquáticas, Parasitas e Tóxicas. 7. ed. **Nova Odessa: Instituto Plantarum**, 2014.

MEYER, M. C.; BUENO, A. F.; MAZARO, S. M.; SILVA, J. C. Bioinsumos na cultura da soja. Brasília, DF: **Embrapa**, 2022. 550 p.



VENDRUSCOLO, E. P.; SANT'ANA, G. R.; LIMA, S. F. de; GAETE, F. I. M.; BORTOLHEIRO, F. P. de A. P. & SERAFIM, G. M. Biostimulant potential of *Azospirillum brasilense* and nicotinamide for hydroponic pumpkin cultivation. **Brazilian Journal of Agricultural and Environmental Engineering**. v.28, n.4, e278962, 2024.