



PRODUTIVIDADE DE MILHO SUMETIDO A ADUBAÇÃO VERDE E FIXAÇÃO BIOLÓGICA DE NITROGÊNIO EM SISTEMA ORGÂNICO DE CULTIVO  
**ÁVILA, JS<sup>1</sup>; FERREIRA, JS<sup>2</sup>; SANTOS, RKA<sup>2</sup>; ROCHA, PA<sup>3</sup>; LIMA, MCD<sup>1</sup>;**  
[joseanis.avilla@gmail.com](mailto:joseanis.avilla@gmail.com)

### Resumo

Para alcançar produtividades elevadas na cultura do milho, além de fatores climáticos, é necessário manter uma adubação equilibrada. A utilização de fertilizantes químicos nitrogenados onera o custo de produção e provoca impactos ambientais, o que tem direcionado a busca por fontes alternativas com a finalidade de suprir a demanda desse nutriente para a cultura. Diante disso, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito residual da adubação verde associada com inoculação de bactérias diazotróficas na produtividade de híbrido de milho AG 1051 em plantio direto com sistema orgânico de cultivo. O experimento foi conduzido no Sítio Vale da Jaqueira, povoado da Estiva, município de Vitória da Conquista, BA. O delineamento foi em blocos casualizados, esquema fatorial 4 x 3. Os fatores foram: Adubação verde (mucuna preta, crotalária, feijão de porco, plantas espontâneas) e inoculação (*Herbaspirillum seropedicae*, *Azospirillum brasilense* e sem inoculação), constituindo doze tratamentos com quatro repetições. Avaliou-se a produtividade de grãos. A associação entre os adubos verde e inoculação com *Herbaspirillum seropedicae* e *Azospirillum brasilense*, apresentou resultado positivo para produtividade de grãos de milho. Todos os tratamentos da adubação verde associada à inoculação foi superior para *Herbaspirillum seropedicae*, seguido de *Azospirillum brasilense* para produtividade de grãos de milho, e a melhor interação foi verificada entre a crotalária e mucuna preta associada à estirpe de *Herbaspirillum seropedicae*.

**Palavras-chave:** *Zea mays* L. Bactérias diazotróficas, plantio direto.

### 1. Introdução

O cultivo orgânico de milho tem crescido gradativamente e a busca por produtos agroecológicos tem sido uma opção de muitos, tanto pela alimentação saudável como pelo cuidado com o meio ambiente.

Para produzir dentro do sistema orgânico, fontes de adubação industrializadas não são permitidas pela legislação que rege a produção orgânica. Uma das formas de fornecer esse nutriente é através da adubação verde, conforme verificado por Alcântara et al., (2022) e com a utilização da inoculação de bactérias diazotróficas associativas.

Como verificado por Ferreira et al. (2021) e Alves, et al. (2020), a contribuição tanto das bactérias do gênero *Azospirillum* como *Herbaspirillum*, como o efeito positivo da atuação conjunta da adubação verde com inoculação de bactérias como verificado por Ávila et al. (2020)

e Ávila et al., (2023), em trabalho desenvolvido na região sudoeste da Bahia, incrementam a produtividade das culturas.

Cerca de 432 mil hectares (11% da área sob cultivo de milho da Bahia) são cultivadas por agricultores familiares e a produtividade média alcançada é de 840 kg ha<sup>-1</sup>, enquanto os 89% restantes são de médio e grandes produtores que têm a produtividade de 10.800 kg ha<sup>-1</sup>, com a utilização dos pacotes tecnológicos (Conab, 2021). Inserir práticas como a adubação verde e inoculação de bactérias diazotróficas nos sistemas produtivos dos agricultores familiares pode aumentar o potencial produtivo da cultura, minimizar o custo de produção com maior cuidado com o meio ambiente ao se comparar com os investimentos de insumos agrícolas.

Diante disso, objetivou-se com este estudo avaliar diferentes espécies leguminosas, como adubação verde, em seu efeito residual associada a duas estirpes de bactérias diazotróficas no cultivo de milho, em sistema orgânico.

## **2. Metodologia**

O experimento foi conduzido no Sítio Vale da Jaqueira, povoado Estiva, Vitória da Conquista – BA. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, no esquema fatorial 4 × 3, tendo como fatores: adubação verde (plantas espontâneas – testemunha, mucuna preta, crotalária e feijão de porco) e inoculação com estirpes de *Herbaspirillum seropedicae*, (ZAE 94) *Azospirillum brasilense* (Ab-V5 e Ab-V6) e um tratamento sem inoculação, com quatro repetições, aplicados no híbrido de milho AG1051.

A semeadura foi realizada nas parcelas pré estabelecidas em ciclo anterior por cima da palhada (plantio direto), respeitando os tratamentos já utilizados e as sementes do milho foram inoculadas com as bacterérias correspondentes a cada parcela já estabelecida. O inoculante foi em meio líquido na dosagem de 100 mL ha<sup>-1</sup>, conforme recomendação dos fabricantes inoculantes comerciais autorizados pelo ministério de agricultura e pecuária (MAPA)

Como área útil utilizou-se as três linhas centrais de cada parcela, eliminando-se 0,5 m de cada extremidade. Houve uma distância de 0,5 m entre as parcelas e 1,5 m entre blocos.

Para a determinação da produtividade, utilizou-se os grãos de toda área útil, os quais foram pesados em balança digital com precisão de dois dígitos. Os valores foram extrapolados para Mg ha<sup>-1</sup> após a correção da umidade para 13%. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias, comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, utilizando-se o programa Sisvar 5.3 (Ferreira, 2019).

## **3. Resultados e Discussão**

Para a produtividade houve diferença significativa tanto nos efeitos isolados dos tratamentos como na interação dos fatores, diante deste resultado foi realizado o desdobramento

da interação.

**Tabela 1.** Desdobramento da interação adubo verde × inoculação para produtividade de grãos em cultivo de milho híbrido AG 1051 em sistema orgânico.

Adubo verde	Inoculação		
	<i>Azospirillum</i>	<i>Herbaspirillum</i>	Sem inoculação
	<b>Produtividade de grãos (Mg ha<sup>-1</sup>)</b>		
Crotalária	8,650 aB	9,648 aA	7,390 bC
Feijão de porco	8,174 bB	8,835 bA	7,806 aC
Mucuna preta	8,648 aB	9,859 aA	7,560 abC
Controle	4,212 cB	5,149 cA	3,098 cC

Meédias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 0,05 de significância.

Na produtividade de grãos, todas as leguminosas proporcionaram um maior rendimento em relação ao controle. A matéria seca dos adubos verdes proporciona condições favoráveis para a cultura subsequente desempenhar seu potencial produtivo.

O tempo de exposição da matéria orgânica no solo, oriunda das espécies de adubo verde, por se tratar do efeito residual, favoreceu para uma maior decomposição. Essa transformação proporciona uma maior disponibilidade de húmus, que aumenta a quantidade de cargas negativas do solo (Loss, et al., 2020). Além disso, a matéria orgânica retém maior umidade do solo favorecendo uma maior absorção dos minerais pelas raízes, convertendo em maiores produtividades.

Para o efeito de todos os tratamentos com adubação verde na produtividade de grãos, as inoculações foram superiores em relação aos tratamentos sem inoculação, sendo a bactéria *Herbaspirillum seropedicae* a de maior destaque nas condições testadas. Alves, et al. (2020) ao estudar o rendimento de grãos de milho inoculado com bactérias diazotróficas, verificaram aumento da produtividade de grãos tanto com estirpe de *Hesbaspirillum* como de *Azospirillum*, sendo a primeira com maior contribuição, corroborando com o presente trabalho.

A melhor interação entre as leguminosas e inoculação foi verificada na crotalária e mucuna preta associada com *Herbaspirillum seropedicae* na produtividade de grãos. Essas leguminosas possuem uma relação carbono nitrogênio (C/N) maior que o feijão de porco (Formentini, et al. 2008), o que pode ter proporcionado uma maior liberação dos nutrientes com maior tempo de decomposição, (efeito residual).

#### 4. Conclusão

Todos os tratamentos da adubação verde associado à inoculação foram superiores para *Herbaspirillum seropedicae*, seguido de *Azospirillum brasilense* para produtividade de grãos de milho e a melhor interação foi verificada entre a crotalária e mucuna preta associada à estirpe de *Herbaspirillum seropedicae*.

## 5. Referências

Alcantara, F. A.; Stone, L. F.; Heinemann, A. B.; Martins, E. S. **Atributos do solo e produtividade de milho em sistema agroecológico após adubação verde e fertilizantes orgânicos**. Embrapa – Goiás, 2022.

Alves GC, Sobral LF, Reis VM. **Grain yield of maize inoculated with diazotrophic bacteria with the application of nitrogen fertilizer**. Rev Caatinga. 2020;33;644-652.

Ávila JS, Ferreira JS, Santos JS, Rocha PA da, Baldani VLD. **Green manure, seed inoculation with *Herbaspirillum seropedicae* and nitrogen fertilization on maize yield**. Rev Bras Eng Agr Amb. 2020;24;590-595.

Ávila JS, Ferreira JS, Santos RKA, Rocha PA da, Lima MCD. **Organic maize grown with *Herbaspirillum seropedicae* and *Azospirillum brasilense* associated with green manures**. Rev Bras Eng Agr Amb. 2023;27;567-574.

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Acompanhamento da Safra brasileira de grãos, v.8 - Safra 2020/21, n.11 – **Décimo primeiro levantamento**, Brasília, p. 1-108, Agosto 2021. Disponível em:< <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. >. Acesso em 12 de maio de 2024

Ferreira, D. F. Sisvar: **A computer statistical analysis system to fixed effects split-plot designs**: Sisvar. Brazilian Journal of Biometrics, v.37, p.529-535, 2019.

Ferreira JS, Santos RKA, Lima MCD de, Nascimento M dos S, Ávila JS, Almeida Filho RL da S, Baldani VLD. **Inoculation and reinoculation of the *Herbaspirillum seropedicae* in two rice lowland varieties**. Research, Society and Development. 2021;10;1-8.

Formentini, E. A.; Lóss, F. R. Bayerl, M. P.; Lovati, M. P.; Baptisti, E. **Adubação verde e compostagem**. Incaper, Vitória, 2008.

Loss A, Ferreira LB, Gonzatto R, Giumbelli LD, Mafra AL, Goedel A, Kurtz C. **Effect of crop succession or rotation on soil fertility after seven years of onion cultivation**. Brazilian Journal of Development. 2020;6;16587-16606.