



Promoção do desenvolvimento vegetal e produtividade do algodão por bactérias do gênero *Azospirillum*

*Promotion of plant development and cotton productivity by bacteria of the genus *Azospirillum**

SALES, Luziane Ramos¹; FREZARIN, Edvan Teciano²; GONÇALVES, Luana Beatriz², GONILHA, Dalilla Berlanda², SANTOS, Carlos Henrique Barbosa² RIGOBELLO, Everlon Cid³

¹, ²Programa de Pós-graduação em Microbiologia Agropecuária, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/FCAV, Jaboticabal, SP, Brasil, luziane.sales@unesp.br; ³Laboratório de Microbiologia Agrícola, Departamento de Ciências da Produção Agrícola, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP/FCAV, Jaboticabal, SP, Brasil, everlon.cid@unesp.br

RESUMO EXPANDIDO

Eixo Temático: Manejo de agroecossistemas

Resumo: O algodão é uma espécie importante econômica no mundo, produz matéria prima para vários subprodutos. Porém a pobreza química no solo reduz a produtividade do algodoeiro se a adubação correta não for adotada, a produção envolve a utilização de grande quantidade de insumos agrícolas, nesse contexto. O objetivo do trabalho foi avaliar a concentração da bactéria *Azospirillum*, microrganismo promotor do desenvolvimento vegetal, para propor redução quanto ao uso de fertilizantes químicos. O trabalho foi desenvolvido em campo, na fazenda experimental pertencente à UNESP-FCAV, Jaboticabal-SP. Os parâmetros analisados foram matéria seca da parte aérea, altura, produtividade. Os resultados mostraram que é possível reduzir o fertilizante químico. Os tratamentos 4 e 5 com concentrações de *Azospirillum* valores entre 400ml e 600 ml por hectare, se diferenciam do controle tanto para massa seca, altura e produtividade, o microrganismo promoveu desenvolvimento nos diferentes parâmetros analisados.

Palavras-chave: Inoculação, Biológicos, Microrganismos

Introdução

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L.) é uma espécie de grande importância socioeconômica em todo o mundo, pois produz matéria prima para movimentar diferentes setores da economia. Seu principal produto é a fibra, utilizada na indústria têxtil. Além disso, o algodoeiro produz o óleo vegetal (ALVES et al., 2019). Caracterizada como uma das principais culturas de fibras do mundo, a cotonicultura é responsável pela movimentação mundial de aproximadamente US\$ 12 bilhões ao ano. Cultivado por mais de 60 países, o cultivo do algodoeiro ocupa cerca de 35 milhões de hectares a cada ano, em todo o mundo, mais de 350 milhões de pessoas participam de seu ciclo produtivo (SILVA, 2023).

Destaca-se também entre os maiores consumidores de algodão em pluma e entre os maiores exportadores mundiais. Atrelado a isso, integra o primeiro lugar na



produção em condições de sequeiro (SILVA, 2023). A pobreza química e a acidez dos solos podem reduzir a produtividade do algodoeiro se medidas adequadas de correção e adubação não forem adotadas, a produção de algodão envolve a utilização de grande quantidade de insumos agrícolas e fertilizantes. Nesse contexto, várias pesquisas têm apresentado o uso de microrganismos promotores de crescimento de plantas como alternativa para melhorar a eficiência de absorção de nutrientes pelas. (Figueira, 2019).

Nesse contexto, várias pesquisas têm apresentado o uso de microrganismos promotores de crescimento de plantas como alternativa para melhorar a eficiência de absorção de nutrientes pelas plantas, assim promovendo melhor o seu desenvolvimento (AGUIAR, 2022), e também como mitigadoras de estresses abióticos (PORTO,2022) e estresses bióticos como resistência a fitopatógenos (THULER & BORTOLI, 2006).

O uso de microrganismos tem grande impacto no cultivo pois diminui os custos de produção e os impactos ambientais causados pelo uso indiscriminado de fertilizantes na agricultura (PEDRAZA et al., 2010). O objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência e a dosagem adequada da bactéria *Azospirillum* um microrganismo promotor do desenvolvimento vegetal, além de, sugerir diminuições quanto ao uso de fertilizantes químicos, de modo a reduzir os impactos causados por estes no ambiente sem que tenha danos a produtividade da cultura.

Metodologia

O trabalho foi desenvolvido em condições de campo na fazenda experimental pertencente à UNESP-FCAV, Jaboticabal-SP. O solo foi classificado como latossolo vermelho eutrófico de textura argilosa. Antes do experimento acontecer, o solo foi coletado e quimicamente analisado, previamente adubado de acordo com Malavolta et al. (1989) A montagem do experimento foi determinada em vinte e cinco parcelas de 30m² (6m x 5m), correspondentes a cinco tratamentos com cinco repetições de cada tratamento, o espaçamento entre as plantas foi de 0,90 m entre linha.

Massa seca

A parte aérea das plantas foi coletada no final do experimento. Todo o material foi colocado em estufa com circulação forçada de ar a 65°C por 72 h. Após esse período, o material foi pesado em balança semianalítica para determinação da matéria seca da raiz (MSR) e matéria seca da parte aérea (MSPA).

Altura

A altura (cm) foi determinada medindo da base da planta até o seu ápice utilizando régua graduada. A altura de todas as plantas foi determinada, em campo, cinco plantas foram escolhidas aleatoriamente em cada parcela.



Produtividade

A produtividade de algodão em caroço foi determinada pela massa de caroço mais fibra, colhidos em cada área útil e posteriormente convertida para kg ha⁻¹. A produtividade de fibra de algodão foi determinada pela massa de fibra colhida na área útil de cada parcela, após a remoção das sementes, com conversão para kg ha⁻¹.

Tabela 1: Tratamentos seguidos das concentrações e microrganismo utilizado no experimento

Tratamentos	Concentração	Microrganismo
1	0	Testemunha
2	95 kg/40 kg	Adubação Nitrogenada
3	200 mL/ha	<i>Azospirillum</i>
4	400 mL/ha	<i>Azospirillum</i>
5	600 mL/ha	<i>Azospirillum</i>

A cepa utilizada no estudo pertence à coleção de microrganismos do Laboratório de Microbiologia Agrícola da FCAV/UNESP campus de Jaboticabal. Primeiramente, foi preparado o meio de cultura específico para *Azospirillum*, meio de cultura DIGS, crescidos em câmara BOD por 72 horas.

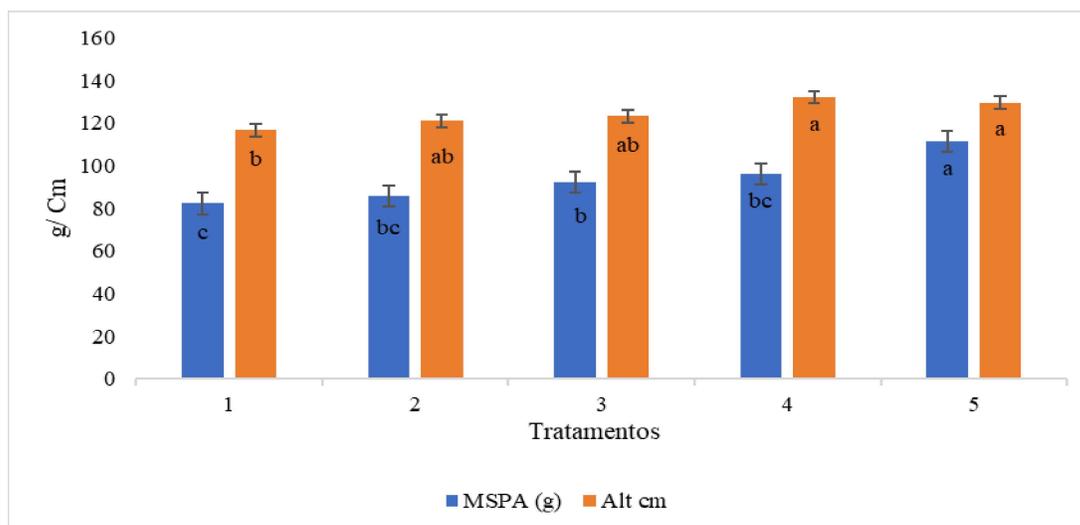
Os dados obtidos foram submetidos para a análise de variância, com aplicação do teste F, utilizando o programa AgroEstat (BARBOSA & MALDONADO JUNIOR, 2011). Quando significativo, foi realizado comparação de médias pelo teste Duncan a o nível de 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Os tratamentos 4 e 5 com as maiores concentrações de *Azospirillum* inoculantes biológicos com valores entre 400ml e 600 ml por hectare, se diferenciam positivamente, estatisticamente dos demais tratamentos, assim bem como o controle tanto para massa seca quanto altura, de modo geral, o microrganismo promoveu desenvolvimentos nos diferentes parâmetros analisados, altura das plantas, massa seca da parte aérea. Essa diversidade em habilidades de promoção de crescimento por microrganismos já havia sido antes relatada em trabalhos como o de Hamid. (2021) e o de Santos et al. (2022). Nadaline. (2023), por sua vez, constatou a grande influência pela fixação de nitrogênio por parte do microrganismo utilizado, na altura e na massa seca das plantas.

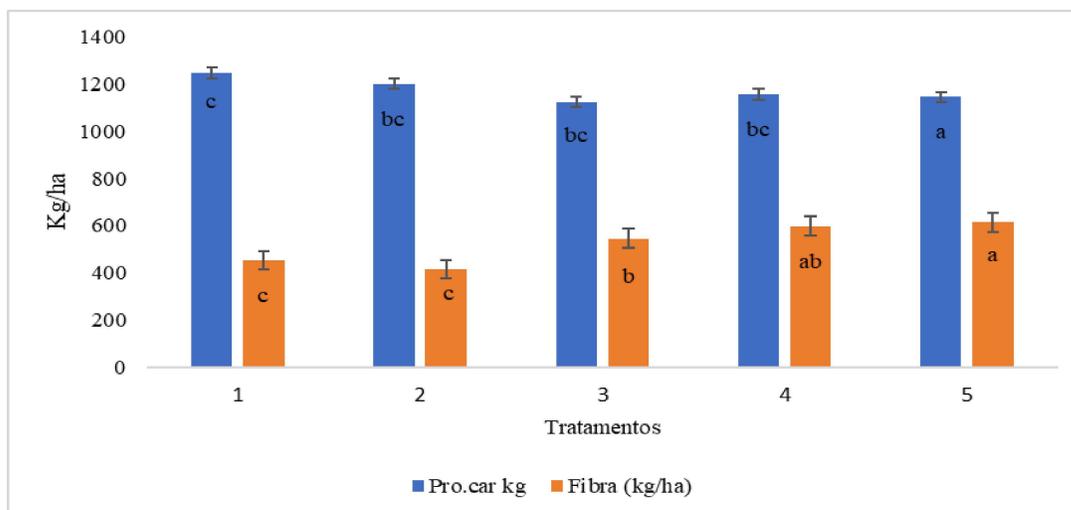


Gráfico 1. Promoção do crescimento avaliando massa seca da parte aérea e altura total da planta, inoculado com bactérias do gênero *Azospirillum* em diferentes concentrações. Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Duncan, com 5% de probabilidade.



Fonte: as autoras

Gráfico 2. Percentual de Produtividade de algodão em caroço (kg ha^{-1}) e fibra (kg ha^{-1}). Médias seguidas de letras iguais não diferem pelo teste de Duncan, com 5% de probabilidade.



Fonte: as autoras

Os resultados da análise mostram que os tratamentos 4 e 5 se diferenciam positivamente em relação aos demais tratamentos, seguidos respectivamente das maiores concentrações 400ml e 600 ml por hectare tanto para produção de caroço quanto para fibra. Foi relatado no trabalho de Nadaline. (2023) que a inoculação de microrganismos promotores de crescimento também foi favorável para a



produtividade na cultura do algodão o isolado de *Azospirillum* mostrou-se uma tendência promissora para a promoção de crescimento vegetal na cultura.

Conclusões

Os dados obtidos no experimento em campo indicam que é possível a redução dos fertilizantes minerais na cultura do algodão, a inoculação de microrganismos promotores de crescimento vegetal respondeu positivamente quanto a produtividade, um excelente indicador de que é possível reduzir a dose de fertilizantes minerais na cultura do algodão.

Agradecimentos

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Ao Programa de Pós-Graduação em Microbiologia Agropecuária da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP/FCAV. Ao Laboratório de Microbiologia Agrícola da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal – UNESP/FCAV.

Referências bibliográficas

ALVES, Francisco Abel Lemos et al. Competição de variedades de algodão herbáceo para cultivo no agreste pernambucano. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 24, n. 1, 2019.

AGUIAR, Fabrício Resende de. Fertilizantes especiais e bactérias promotoras do crescimento de plantas (BPCPs) no crescimento e produção de milho. 2022.

ALVES, Francisco Abel Lemos et al. Competição de variedades de algodão herbáceo para cultivo no agreste pernambucano. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, v. 24, n. 1, 2019.

BARBOSA, José C.; MALDONADO JÚNIOR, Walter. AgroEstat: sistema para análise estatística de ensaios agrônômicos. Versão 1.0. Jaboticabal: FCAV/Unesp, 2011.

FIGUEIRA, Luiz Henrique Torres. **Qualidade da Silagem do Algodoeiro Arbóreo (*Gossypium Hirsutum*) L.** 2019. 57 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns. 2019.

HAMID, Basharat. Bioestimulantes vegetais bacterianos: uma forma sustentável de melhorar o crescimento, a produtividade e a saúde das culturas. **Sustentabilidade**, v. 13, n. 5, pág. 2856, 2021.



NADALINI, Marília Thomé. Isolamento e caracterização de bactérias rizosféricas de cagaiteira (*Eugenia dysenterica*) e seus efeitos na promoção de crescimento nas culturas da soja e do algodão. 2023. 38f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biotecnologia) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2023.

PEDRAZA, Raúl O. Growth-promotion of strawberry plants inoculated with *Azospirillum brasilense*. **World Journal of Microbiology and Biotechnology**, v. 26, n. 2, p. 265-272, 2010.

PORTO, Edson Marcos Viana. Microrganismos promotores de crescimento de plantas como mitigadores do estresse hídrico em pastagens: uma revisão narrativa. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 11, p. e514111134029-e514111134029, 2022.

SANTOS, Roberta Mendes dos; DESOIGNIES, Nicolas; RIGOBELLO, Everlon Cid. O mundo bacteriano dentro da planta. **Fronteiras em Sistemas Alimentares Sustentáveis**, v. 6, p. 830198, 2022.

SILVA, Fernanda Aparecida; NONNENBERG, Marcelo José Braga. Normas Voluntárias de Sustentabilidade (NVS) e implicações sobre as exportações de produtos do agronegócio—ALGODÃO (Publicação Preliminar). 2023.

THULER, Robson Thomas; BORTOLI Sergio Antonio; GUIDELLI, Ana Maria, LEMOS Manoel Victor. (2006). Tratamento de sementes de repolho com Bactérias Promotoras do Crescimento de Plantas (BPCP) para resistência contra *Plutella xylostella*. In: Congresso Brasileiro de Olericultura, 2007, Porto Seguro. **Anais...** Associação Brasileira de Horticultura, 2007. v. 25. p. 23-23.