

DESENVOLVIMENTO E PRODUTIVIDADE DE TOMATEIRO EM INOCULAÇÃO COM *Azospirillum brasilense* E *Trichoderma harzianum*

Data de aceite: 02/05/2024

Jéssica Karine Sorpreso

Eng^a Agr^a, Centro Universitário Filadélfia,
Londrina, Pr.

Higo Forlan Amaral

Eng. Agr., Prof. Dr. do Programa de
Pós-graduação em Agroecologia
(PROFAGROEC), Universidade Estadual
de Maringá (UEM). Prof. Dr. do curso
de Agronomia do Centro Universitário
Filadélfia (UniFil), Londrina, Pr.
<http://lattes.cnpq.br/2040162561025228>

RESUMO: O uso de microrganismos benéficos que promovem o crescimento eficiente da planta é muito relevante no sistema de produção, especialmente para o sistema orgânico, pois ele é muito dependente de insumos alternativos. Este trabalho teve por objetivo avaliar a interação do *Azospirillum* e do *Trichoderma* na cultura do tomate, avaliando o efeito sobre seu desenvolvimento morfológico, produtivo e fitossanitário, observando qual destes apresentam um melhor desempenho na cultura. O trabalho foi conduzido através de um único experimento, com quatro tratamentos e quatro repetições, o tipo de delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), cada

unidade experimental foi composta por cinco plantas do híbrido Cordilheira. As variáveis analisadas foram: altura de plantas (cm) com 40 e 65 dias após o transplante das mudas, altura dos racimos (cm), massa total de frutos (kg), número total de frutos. Os resultados obtidos nesse estudo demonstram que tanto para altura de plantas em 45 dias quanto para a massa total de frutos, a maior média foi verificada com o tratamento inoculado por *Trichoderma*. Já para número total de frutos o tratamento que se sobressaiu foi o inoculado por *Azospirillum*. Quando analisados os dados para altura das plantas em 60 dias não houve diferença significativa entre a altura das plantas e do 1º rãcemo.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum lycopersicum*. Microrganismos promotores de crescimento de plantas. FBN.

DEVELOPMENT AND PRODUCTIVITY TOMATO IN INOCULATION WITH *Azospirillum brasilense* AND *Trichoderma harzianum*

ABSTRACT: Using beneficial microorganisms that promote efficient growth from seedling to the plant is relevant in the production system, especially for the

organic structure, and the use is still very dependent on alternative inputs. This work aimed to evaluate the interaction of *Azospirillum* and *Trichoderma* in tomato culture, assess the effects on their morphological, productive and phytosanitary development, and observe which present a better performance in the culture. The study was conducted through a single experiment. With four treatments and four repetitions, the type of design used was an experiment in design completely randomized. Each experimental unit was composed of five plants of the Cordillera hybrid. The variables analyzed the height of plants (cm) at 40 and 65 days, the size of clusters (cm), total fruit mass (kg), and the total number of fruits. The results obtained in this study show that both plant height in 45 days and the total mass of fruits expressed a higher average than the treatment inoculated by *Trichoderma*. As for the total number of fruits, the leftover treatment was inoculated by *Azospirillum*. The FBN *Trichoderma* and *Azospirillum* have among their most important characteristics the association with the roots of the plants acting as a biostimulant for the growth of tomato plants, providing a better morphological and productive development for the plant. The treatments showed no significant difference when analyzing the data for plant height in 60 days and the first raceme's height. The use of *Trichoderma* and *Azospirillum* in tomato cultivation was beneficial in several aspects.

KEYWORDS: *Solanum lycopersicum*. Plant-growth-promoting microorganisms. BNF.

1 INTRODUÇÃO

O tomate (*Solanum lycopersicum* L.) é uma hortaliça originária das Américas, especificamente da região Andina, seu centro de origem primário é um território que faz fronteiras ao norte pelo Equador, ao sul pelo norte do Chile, a oeste pelo oceano Pacífico e a leste pela Cordilheira dos Andes. Apesar do seu centro de origem se dar na região dos andes, a sua domesticação ocorreu por povos indígenas primitivos do México, onde foi denominado de Tomate (GIORDANO e RIBEIRO, 2000; SILVA et al., 2007).

O tomate é produzido em todos os continentes e do ponto de vista global é uma das principais hortaliças e o fruto mais vendido (MELO, 2012). A espécie possui inúmeras formas para o seu desenvolvimento, sendo elas: rasteira, ereta e/ou semiereta (SILVA, 2012; LUIZ, 2013).

De acordo com Silva et al., (2013), para se obter boa lucratividade e bons rendimentos econômicos com a cultura é preciso investimento com adubação, uso correto de água, sanidade e genética, em se tratando de adubação o comportamento da cultura varia com a complexidade do meio, apresentando respostas diferentes quanto ao local, época de cultivo, cultivares ou mesmo fontes de adubação e associações.

A nutrição é um dos fatores de maior relevância na produtividade e qualidade dos frutos (FARNESLLI et al., 2015). Um exemplo disso é a colocação de Farneselli et al. (2015), a cultura do tomateiro é extremamente exigente em azoto, complementou Anderlini (1982), porém a cultura exporta quantidades maiores de potássio. O tomateiro extrai em média 1,5 – 1,7 kg de nitrogênio por cada mg de fruto e os principais problemas nutricionais encontrados na cultura referem-se à deficiência de nitrogênio (N), fosforo (P) e potássio (K) (KOLESKA et al., 2017).

A utilização de microrganismos promotores de crescimento vegetal torna-se uma alternativa na redução no uso de produtos químicos (ADESEMOYE et al., 2009). Segundo Lipório et al. (2015) a inoculação em sementes é benéfica e pode contribuir na redução de até 50 % da adubação nitrogenada. Portanto, o uso de microrganismos benéficos que venham promover crescimento eficiente desde a muda até a planta é relevante no sistema de produção, especialmente para o sistema orgânico, o qual é dependente de insumos alternativos (ZECCHIN et al., 2015).

Quando nos referimos aos microrganismos associados as plantas, as bactérias promotoras de crescimento vegetal auxiliam no seu desenvolvimento (BASHAN e de BASAN, 2010), destacando-se entre elas a espécie *Azospirillum brasilense* (HUNGRIA, 2011).

O *A. brasilense* possui uma série de benefícios, dentre os quais estão a fixação biológica de nitrogênio (FBN), atuam na produção de hormônios do tipo giberelinas, favorecem associações micorriza-planta, agem indiretamente sobre o crescimento fungos do solo ou bactérias fitopatogênicos, conferindo proteção a planta, dentre outros (REIS JUNIOR et al., 2008; HUNGRIA, 2011).

Entre os antagonistas mais utilizados contra patógenos do solo destaca-se os fungos do gênero *Tricoderma*, que inibem o desenvolvimento de patógenos através de diversos mecanismos de ação (MELO 1998). Contudo, uma observação feita por Harman (2011) vem nos mostrar que o *Tricoderma* traz melhorias na absorção de nutrientes, indução de resistência a patógenos e promoção de crescimento das plantas.

O presente trabalho teve por objetivo, avaliar a interação destes microrganismos na cultura do tomate, avaliando os efeitos sobre seu desenvolvimento morfológico, produtivo e observando qual destes apresentam um melhor desempenho na cultura.

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Material e Métodos

O experimento foi conduzido em campo aberto, localizado no sítio Santo Antônio, estrada Guairá no município de Rolândia-Pr. Brasil, latitude 23°15' 57.67'. S. e longitude 51°23' 02.12'. O., com altitude média de 730 m. Segundo classificação de Koppen Rolândia possui um clima quente e temperado, existe uma pluviosidade significativa ao longo do ano, mesmo o mês mais seco tem considerável pluviosidade (LONDRINA, 2017).

A área é composta por uma LATOSSOLO vermelho distroférico e sua composição física constitui um solo muito argiloso.

O presente trabalho foi conduzido através de um único experimento, com quatro tratamentos e quatro repetições, o tipo de delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), cada unidade experimental foi composta por cinco plantas, foi escolhido o híbrido Cordillera da empresa Feltrin para realização dele, pela sua precocidade,

compatibilidade e resistência a nematoides. E para a inoculação das mudas utilizou-se bactérias do gênero *Azospirillum brasilense* cepas AbV-5 e AbV-6 na concentração de $1,0 \times 10^9$ células por mL por muda e fungos do gênero *Trichoderma harzianum* (CEPA ESALQ 1306) na concentração de $2,0 \times 10^9$ conídios viáveis por mL e por muda de tomate. A inoculação ocorreu no transplante das mudas, foi realizada através de conta gotas, sendo 1 mL de *A. brasilense* e 1 mL de *T. harzianum*. Definiu-se os tratamentos como: T1= testemunha (sem utilização de fungo e bactéria no plantio), T2= *Azospirillum*, T3= *Trichoderma*, T4= *Trichoderma* + *Azospirillum*.

Para a obtenção das mudas de tomates, foi realizado semeadura em bandeja de poliestireno expandido (isopor) 200 células, preenchidas com substrato hortícola (Carolina Soil), alocou-se as sementes manualmente em cada uma das células, posteriormente as bandejas foram colocadas em ambiente protegido e o transplante ocorreu quando as mudas apresentaram dois pares de folhas expandidas (aproximadamente 35 dias após a semeadura). A condução das mudas foi realizada através de tutoramento convencional (uma estrutura de casa de vegetação sem cobertura, com dois arames colocados de ponta a ponta, localizando-se um a 10 cm do chão e o segundo a 2 m, onde as plantas foram guiadas por fitilho até o arame fixado na parte superior contendo uma altura de dois metros). O distanciamento entre plantas foi de 50 cm e entre linhas de 1 m. Foram realizadas desbrotas duas vezes na semana e a poda do ápice da planta quando ela atingiu o sétimo rácimo.

A preparação do solo para implantação do experimento foi realizada através de uma adubação de base constituída por: 100 g m^{-1} linear de cal hidratada, 25 g m^{-1} linear de ácido bórico, 80 g m^{-1} linear de sulfato de potássio e 8 kg m^{-1} linear de cama de frango. Toda adubação foi incorporada nos canteiros..

Foram realizadas duas aplicações de extrato de algas e aminoácidos, uma no início de florescimento e outra na inserção do terceiro rácimo, para um melhor desenvolvimento da planta. Além de aplicações semanais de cálcio e boro a partir da visualização do primeiro botão floral, visto que estes são nutrientes essenciais para o bom desenvolvimento do fruto.

A irrigação foi realizada através do sistema de gotejamento onde é possível direcionar com maior precisão a área que se deseja irrigar, tendo assim um maior aproveitamento da água.

Para o controle de pragas foram realizadas aplicações três vezes na semana com produtos biológicos a base de Neem e *Bacillus thuringiensis*, nas dosagens recomendadas pelo fabricante. Foram analisados os seguintes parâmetros: altura de plantas com 40 dias, 65 dias, medidas com uma fita métrica, altura dos racimos, medidos por fita métrica, quantidade de frutos por rácimo, peso dos frutos, utilizando balança de precisão.

2.2 Resultados e Discussão

Pelos resultados obtidos apartir do método de Tukey, foi possível verificar na figura 1 que o T3 obteve um melhor desempenho sob os outros tratamentos, o mesmo apresentou uma média de 52,05cm. Já os demais, T1, T2 e T4 não tiveram diferença significativa, quando analisada a altura das plantas aos 45 dias, os mesmos apresentaram médias inferior a 47,00 cm. Os testes apontaram um coeficiente de variação de 9,18%. O Tricoderma esta relacionado com a produção de auxinas que auxiliam no desenvolvimento das plantas (CARVALHO et al., 2011; LUCON, 2009; PEREIRA, 2012).

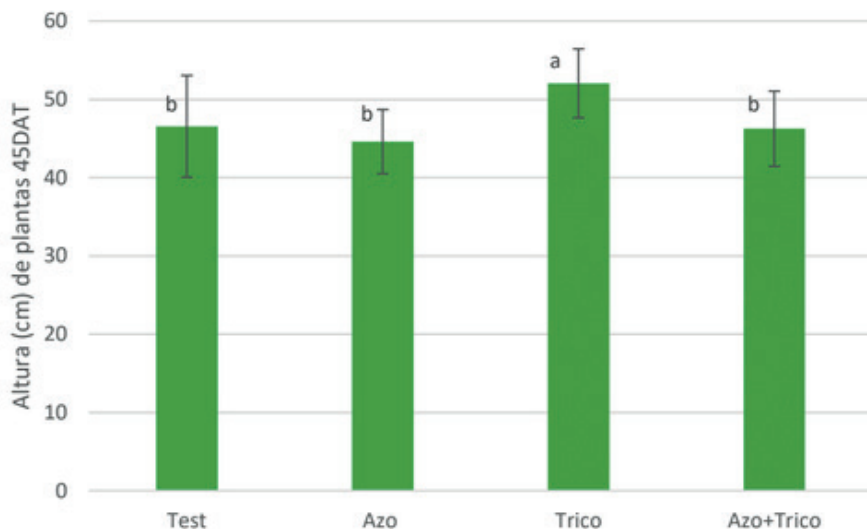


Figura 1 – Altura (cm) de plantas de tomate aos 45 dias após o plantio (DAP) em diferentes inoculações de *Azospirillum brasilense* e *Tricoderma harzianum* em sistema agroecológico. *Médias de quatro repetições, sendo que cada repetição tinha 4 replicatas (plantas). Letras iguais não diferem pelo teste Tukey em 5% de erro.

Espécies de *Trichoderma* são comumente encontrados em solos e associados a compostos orgânicos. Eles possuem um conjunto de características que lhes conferem o status de fungo mais utilizado na agricultura. Entre essas características estão a capacidade de produzir um amplo espectro de antibióticos, parasitismo de fungos fitopatogênicos, indução de resistência localizada e sistêmica em plantas, solubilização de nutrientes, alongamento de raízes de plantas aumentando a área de exploração e absorção de nutrientes e potencial de melhorar a eficiência de uso do nitrogênio pelas plantas

Os isolados T22 e T95 de *T. harzianum* utilizados por Ozbay et al. (2004), não auxiliaram na emergência de tomateiro, entretanto no crescimento das plantas tiveram influência positiva. Quanto aos resultados apresentados para altura de plantas aos 65 dias, não houve diferença significativa entre os tratamentos, eles apresentaram médias parecidas para o seu desenvolvimento. A média mais alta apresentada foi de 132,7 cm para o T3, enquanto a mais baixa foi de 118,1 cm para o T1, apresentando um CV. de 11,28%.

Na figura 2 foi possível observar essa variância, que provavelmente se dê pelo final do ciclo vegetativo do tomateiro e início da sua fase reprodutiva, além de que aos 65 dias as plantas já atingiram sua maturidade e o desenvolvimento total de suas raízes.

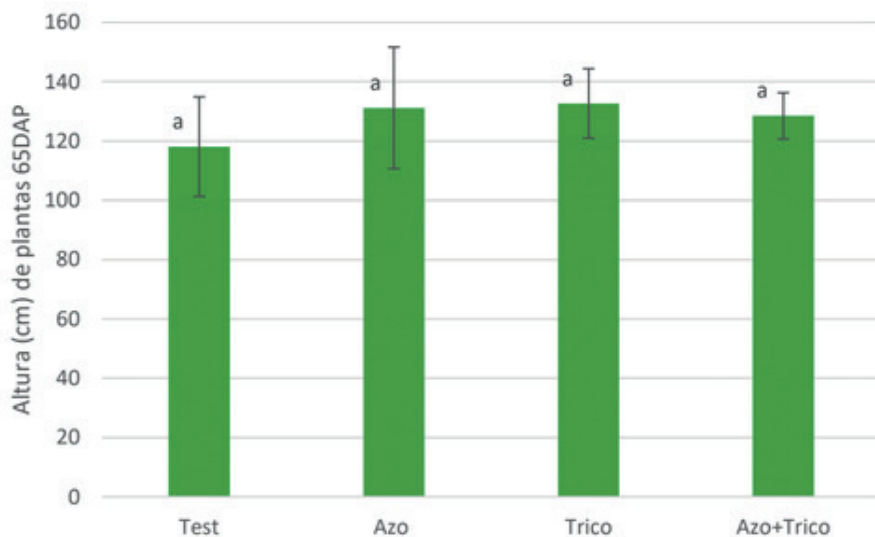


Figura 2 – Altura (cm) de plantas de tomate aos 65 dias após o plantio (DAP) em diferentes inoculações de *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma harzianum* em sistema agroecológico. *Médias de quatro repetições, sendo que cada repetição tinha 4 replicatas (plantas). Letras iguais não diferem pelo teste Tukey em 5% de erro.

Os dados apontaram que não houve diferença significativa para a altura do racemo nas plantas avaliadas, todos os tratamentos apresentaram médias parecidas.

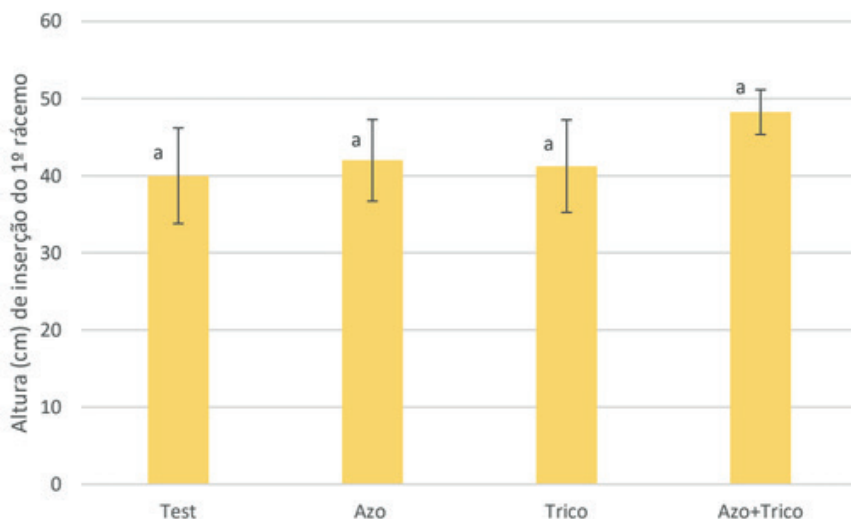


Figura 3 – Altura (cm) de inserção do 1º racemo de plantas de tomate em diferentes inoculações de *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma harzianum* em sistema agroecológico. *Médias de quatro repetições, sendo que cada repetição tinha 4 replicatas (plantas). Letras iguais não diferem pelo teste Tukey em 5% de erro.

Na figura 3 é possível verificar que apesar da média de variância não diferir, pode-se verificar que quando foi utilizado a mistura dos FBN T4 as plantas apresentaram uma média de 48,25 cm enquanto a média de T1 foi de 40 cm. O fungo *Trichoderma* também pode aumentar o desenvolvimento radicular e a produtividade das culturas, a proliferação de raízes secundárias e o peso fresco das plântulas e a área foliar (HERMOSA, et al., 2012). Com base na figura 4, foi possível verificar que o T2 obteve um número maior de frutos comparado aos outros tratamentos e pode se comparar que a diferença entre os tratamentos foi significativa. Quando observada a figura 4 é possível observar a diferença entre os tratamentos apresentados, sendo possível verificar que o *Azospirillum* promove um aumento expressivo na quantidade de frutos produzidos pela planta, sendo benéfico para sua produtividade.

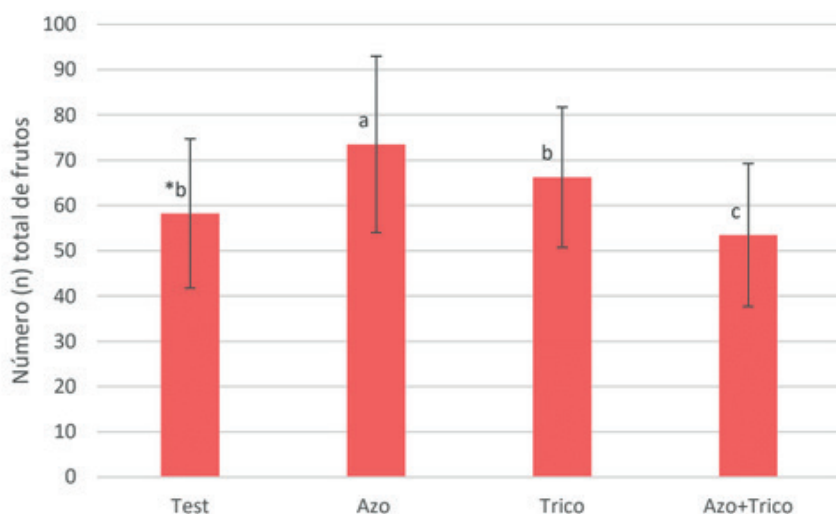


Figura 4 – Número total de frutos por de plantas de tomate em diferentes inoculações de *Azospirillum brasilense* e *Trichoderma harzianum* em sistema agroecológico. *Médias de quatro repetições, sendo que cada repetição tinha 4 replicatas (plantas). Letras iguais não diferem pelo teste Tukey em 5% de erro.

As médias apresentadas foram distintas entre si, divididas em três grupos. O tratamento que se sobressaiu foi o T2, esse resultado parte do princípio de que os fixadores biológicos de nitrogênio promovem interações benéficas entre as plantas e os microrganismos, possibilitando a melhor assimilação dos nutrientes pelos tomateiros. Segundo Vogel et al., (2013) o *Azospirillum* tem a capacidade de trazer um aumento a superfície radicular, através do aumento dos pelos radiculares, o que proporciona a planta a possibilidade de absorver mais água e nutrientes, o que leva a planta a ter um melhor desenvolvimento.

Na figura 5, ao avaliar a massa total de frutos foi possível observar que os tratamentos em que houve inoculação apresentaram superioridade sobre a testemunha, e

sobre o tratamento em que se fez a inoculação com os dois fixadores biológicos. Os T2 e T3 mostraram que o uso de fixadores biológicos de nitrogênio traz benefícios para a massa total de frutos.

Através desses resultados pudemos comprar o que Bashan (1998) apontou com seu trabalho, que a inoculação com *Azospirillum* sp. traz benefícios para diversas culturas, dentre elas o tomate. Terry et al. (2000), viram que os tratamentos em que o *Azospirillum* brasiliense esteve presente através da inoculação na semeadura obtiveram um maior incremento na produção.

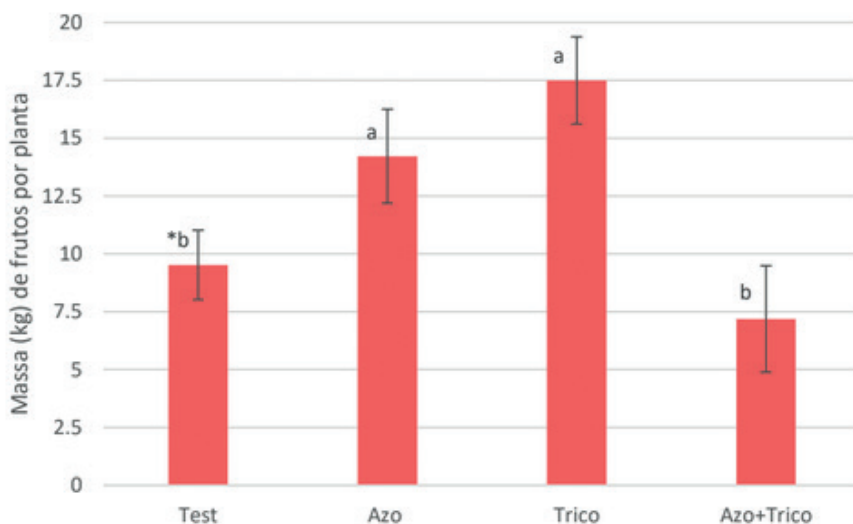


Figura 5 – Massa total de frutos de plantas de tomate em diferentes inoculações de *Azospirillum brasilense* e *Tricoderma harzianum* em sistema agroecológico. *Médias de quatro repetições, sendo que cada repetição tinha 4 replicatas (plantas). Letras iguais não diferem pelo teste Tukey em 5% de erro.

Segundo Oliveira et al. (2012); Pereira (2012) a utilização de *Tricoderma* em tomateiros promove para as plantas uma facilidade em obter nutrientes, o que possibilita um maior equilíbrio fisiológico, podendo também diminuir as inúmeras adubações na cultura e isso estimula a planta ter um aumento na sua produção.

A aplicação de bioinsumos como *Azospirillum* e *Trichoderma* na cultura do tomateiro demonstrou resultados prósperos ao incrementar tanto o crescimento quanto a produtividade. Um dos mecanismos que as evidências científicas indicam é que as bactérias do gênero *Azospirillum*, ao aumentar a superfície radicular através da proliferação de pelos radiculares, melhora a capacidade das plantas de absorver água e nutrientes (FUKAMI et al., 2018). Isso se traduz em um desenvolvimento vegetativo mais vigoroso e um consequente aumento na produção de frutos. Por outro lado, o *Trichoderma*, ao promover o desenvolvimento radicular e a proliferação de raízes secundárias, não apenas otimiza a

absorção de nutrientes, mas também pode reduzir a necessidade de adubações frequentes (O'CALLAGHAN, 2016). Tais práticas sustentáveis, ao favorecerem a saúde das plantas e o equilíbrio do ecossistema, são corroboradas por diversos estudos, destacando-se como alternativas eficazes para o aumento da rentabilidade na agricultura conservacionista, especialmente na cultura do tomateiro.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Foi possível concluir que a utilização *A. brasilense* aumentou a produção de número e massa de frutos em relação ao controle, com um aumento de 54,5% de massa de frutos. Já o *T. harzianum*, em relação a testemunha, promoveu um incremento de 90% na massa dos frutos por planta. A coinoculação destes microrganismos não foi promissora para produtividade de tomateiro nas condições estudadas.

REFERÊNCIAS

BASHAN, Y. Azospirillum plant growth-promoting strains are nonpathogenic on tomato, pepper, cotton, and wheat. **Canadian Journal of Microbiology**, v. 44, n. 2, p. 168-174, 1998.

BASHAN, Y.; DE-BASHAN, L. E. How the plant growth-promoting bacterium Azospirillum promotes plant growth - a critical assessment. **Advances in Agronomy**, v.108, n.1, p.77–136, 2010.

CARDOSO, JOÃO MARCOS DA SILVA. **Avaliação Agrônômica de Espécies e Cultivares de Hortaliças em Função do Uso de Práticas de Adubação Verde em Sistemas Agrobiodiversos em Transição Agroecológica**. Disponível em: <http://bdm.unb.br/bitstream/10483/16498/1/2016_JoaoMarcosCardoso_tcc.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2019.

CARVALHO, MICLAY DOS REIS PEREIRA. **Efeito do regime hídrico e da fertilização azotada no rendimento e qualidade da cultura do tomate**. 2011 Disponível em: <<https://bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/10198/14417/1/dissertacao%20sobre%20tomate%20versao%20final.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

CORREA, ANDRE LUIZ; FERNANDES, MARIA DO CARMO DE ARAÚJO; AGUIAR, LUIZ AUGUSTO. **Produção de tomate sob manejo orgânico**. 2012. Disponível em: <http://www.microbacias.rj.gov.br/conteudo/compartilhados/pesquisa_participativa_apoio_tecnico/36%20%20Produ%C3%A7%C3%A3o%20de%20tomate%20sob%20manejo%20org%C3%A2nico.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2019.

FUKAMI, J.; CEREZINI, P.; HUNGRIA, M. Azospirillum: benefits that go far beyond biological nitrogen fixation. **AMB Express**, v. 8, n. 1, p. 1–12, 2018. Springer Berlin Heidelberg. Disponível em: <<https://doi.org/10.1186/s13568-018-0608-1>> .

IAPAR- Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em:< <http://www.iapar.br/pagina-677.html> > Acesso em: 20 abr. 2019.

HARMAN, G.E., et. al. **Trichoderma species – Opportunistic, avirulent plant symbionts**. *Nat. Rev. Microbiol* 2, 43-56. 2004.

Harman, G.E. **Multifunctional fungal plant symbionts: new tools to enhance plant growth and productivity.** *New Phytologist*, v. 189, p. 647-649, 2011.

HERMOSA, R. et al. **Plant-beneficial effects of *Trichoderma* and of its genes.** *Microbiology*, [s.l.], v. 158, n. 1, p. 17-25, 13 out. 2011.

LUCON, C. M. M. 2008. **Trichoderma no controle de doenças de plantas causadas por patógenos de solo.** n. 77. Disponível em: <<http://www.biologico.agricultura.sp.gov.br/publicacoes/comunicados-documentos-tecnicos/comunicados-tecnicos/trichoderma-no-controle-de-doencas-de-plantas-causadas-por-patogenos-de-solo>>. Acesso em: 25 de jun. 2020.

MAGGIO, MARCOS AURÉLIO. **QUALIDADE DE FRUTOS E PRODUTIVIDADE DE TOMATEIRO ENXERTADO.** Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/180701/maggio_ma_dr_jabo.pdf?sequence=3&isAllowed=y>. Acesso em: 15 abr. 2019.

MELO, I. S. 1998. **Agentes microbianos de controle de fungos fitopatogênicos.** In: MELO, L. S. & AZEVEDO, J. L. (Eds.) *Controle biológico.* Embrapa Meio Ambiente, 1: 17-66.

MOURA, DAHÍS RAMALHO. **PLANTAS VOLUNTÁRIAS EM LAVOURAS DE TOMATE PARA PROCESSAMENTO INDUSTRIAL: INFLUÊNCIA DA ROTAÇÃO DE CULTURAS E INCIDÊNCIA DA MANCHA BACTERIANA.** 2017. Disponível em: <<http://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/78/1/2017-08-29-04-4939DAH%c3%8dS%20RAMALHO.pdf>>. Acesso em: 15 abr. 2019.

OZBAY, N.; NEWMAN, S. E.; BROWN, W. M. The effect on the *Trichoderma harzianum* strains on the growth of tomato seedlings. *Acta Hortícola*. v.635, p.131-134, 2004.

PEREIRA, G. V. N. **Promoção do crescimento de mudas de maracujazeiro inoculadas com *Trichoderma* spp.** Vitória da Conquista – BA: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, 2012. 68 p. Dissertação. (Mestrado em Agronomia). Área de Concentração em Fitotecnia, 2012.

SILVA, J. B. C.; GIORDANO, L. B.; FURUMOTO, O.; BIOTEUX, L. S.; FRANÇA, F. H.; BÔAS, G. L. V.; BRANCO, M. C.; MEDEIROS, M. A.; MAROUELLI, W.; CARVALHO E SILVA, W. L.; LOPES, C. A.; ÁVLIA, A. C.; NASCIMENTO, W. M.; PEREIRA, W. 2006. **Cultivo do tomate para industrialização.** *Embrapa Hortaliças*. Disponível em https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Tomate/TomateIndustrial_2ed/adubacao.htm. Acessado em 20 de set. 2020

SILVA D. J. H.; FONTES P. C. R.; MIZUBUTI E. S. G. ; PICANÇO M. C. 2007. **Tomate (*Lyconpersicon esculentum* Mill.).** In: PAULA JÚNIOR de TJ; VENZON M. 101 CULTURAS: Manual de tecnologias agrícolas. Belo Horizonte: EPAMIG. p. 735– 750.

TERRY, E. A. et al. Application times of an *Azospirillum* bioproduct in tomato growth, development and yield. *Cultivos Tropicais*, v. 21, n. 4, 2000.