



## Efeito de fungos micorrízicos arbusculares no desenvolvimento do tomate uva<sup>(1)</sup>

**Gabrieli Meneses dos Santos<sup>(2)</sup>; Tamiris Aparecida de Carvalho<sup>(3)</sup>; Regina Helena Marino<sup>(4)</sup>; Johny de Jesus Mendonça<sup>(5)</sup>; Luiz Diego Vidal<sup>(6)</sup>; Pedro Rabelo de Oliveira<sup>(7)</sup>**

<sup>(1)</sup> Trabalho executado com recursos da Fapitec- SE.

<sup>(2)</sup> Bolsista PIBIT/CINTEC/UFS, Graduada em Engenharia Agrônoma, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000, São Cristóvão-SE, E-mail: gabrieliagro@gmail.com; <sup>(3)</sup> Bolsista PIBIC/FAPITEC/UFS, Graduada em Engenharia Agrônoma, Departamento de Engenharia Agrônoma (DEA), Universidade Federal de Sergipe (UFS) - Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000, São Cristóvão-SE, E-mail: tamiriscarvalho12@gmail.com; <sup>(4)</sup> Professor Adjunto, DEA/UFS, E-mail: rehmarino@hotmail.com; <sup>(5)</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000, São Cristóvão-SE, E-mail: mendonca.johny@yahoo.com.br; <sup>(6)</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000, São Cristóvão-SE, E-mail: vidal.center@hotmail.com; <sup>(7)</sup> Graduando em Engenharia Agrônoma, DEA/UFS, Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000, São Cristóvão-SE, E-mail: rabelo07@hotmail.com.

**RESUMO:** As micorrizas arbusculares têm representado uma alternativa promissora na produção agrícola, por contribuir com o desenvolvimento de várias espécies vegetais. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da inoculação de fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) no desenvolvimento de mudas de tomate uva ("Sweet grape"). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (controle e quatro isolados de FMAs), com cinco repetições. Os isolados fúngicos utilizados foram: UFLA 05 (*Gigaspora albida*), UFLA 351 (*Glomus clarum*), UFLA 372 (*Glomus etunicatum*) e UFLA 401 (*Acaulospora morrowiae*). As mudas foram produzidas em bandeja, contendo substrato de terra vegetal: pó de coco (2:1) e inoculante micorrízico. Após 44 dias, as mudas foram transplantadas para sacos plásticos, contendo o mesmo substrato, mas na proporção de 1:1 e conduzidas em estufa agrícola, por até 93 dias. Os parâmetros avaliados foram: altura, volume radicular, colonização e dependência micorrízica, precocidade de floração e na frutificação. Os isolados micorrízicos testados não influenciaram no desenvolvimento em altura e volume radicular. Não houve diferença entre os isolados testados na colonização micorrízica do tomate uva. O isolado UFLA351 foi o único a apresentar dependência micorrízica positiva. O isolado UFLA05 favoreceu a precocidade na floração. Já a precocidade na frutificação foi favorecida pela inoculação com os isolados UFLA05 e UFLA351. O emprego do isolado UFLA372 resultou em florescimento e frutificação tardio do tomate uva. O tomate uva é hospedeiro de FMAs. A inoculação com FMA influencia na precocidade de florescimento e de frutificação do tomate uva.

**Termos de indexação:** Micorriza, microbiologia do solo e hortaliça.

## INTRODUÇÃO

O tomate uva ou "Sweet grape" (*Lycopersium esculentum* var. *cerasiforme*) pertence a grupo de cultivares de tomates, denominados por minitomates, e vem ganhando importância no mercado nacional (Vieira et al., 2014).

De acordo com Vieira et al. (2014), os tomates "Sweet grape" possuem teores elevados de umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e licopeno, sólidos solúveis totais e menor teor de acidez total, carboidratos e valor energético, características estas importantes para uma dieta saudável.

No Brasil, especialmente na região Nordeste, um dos principais entraves na produção são a escassez de água e a presença de solos com baixa fertilidade.

Neste sentido, Miranda (2008) menciona que o emprego de fungos micorrízicos arbusculares pode minimizar os efeitos negativos abióticos e bióticos (pragas e/ou doenças) na produção agrícola.

Os FMAs ocorrem naturalmente no solo e ao colonizar as raízes, favorecem a absorção de água e de nutrientes, principalmente, de fósforo, o que pode contribuir para o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo das plantas hospedeiras (Garland et al., 2011).

Berbara et al. (2006) citam que várias espécies de plantas respondem de forma positiva a inoculação de fungos micorrízicos dentre elas: o café, a soja, o milho, a batata-doce, a mandioca, a cana-de-açúcar, além de espécies florestais e frutíferas brasileiras. Entretanto, não foram encontrados registros, na literatura, sobre a influência de FMAs no desenvolvimento de plantas de tomate uva ou "Sweet grape".

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da inoculação de FMAs no desenvolvimento de mudas de tomate uva, em substrato orgânico.



## MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (controle e isolados de FMAs), com cinco repetições, por tratamento.

Os isolados de FMAs utilizados foram: UFLA 05 (*Gigaspora albida*), UFLA 351 (*Glomus clarum*), UFLA 372 (*Glomus etunicatum*) e UFLA 401 (*Acaulospora morrowiae*).

O inoculante micorrízico foi multiplicado através da simbiose com braquiária, em areia autoclavada, por 60 dias. Em seguida, foi realizado o corte da parte aérea e suspensa a irrigação, por 15 dias, para estimular a produção de esporos, para ser usado como inoculante. O número médio de esporos por 100 g de substrato utilizado como inoculante foi de 231 esporos por 100 de areia.

As sementes de tomate uva ("Sweet grape") foram obtidas a partir de frutos comercializados.

A produção das mudas foi realizada em bandeja, contendo substrato à base de terra vegetal: pó de coco, na proporção de 1:1. O inoculante foi distribuído entre duas camadas do substrato orgânico, nas células das bandejas. E em seguida, foi realizada a semeadura e incubados em estufa agrícola.

Após 44 dias, as mudas foram transplantadas para sacos plásticos, contendo terra vegetal: pó de coco na proporção de 2:1. e as plantas mantidas, em estufa, por 93 dias.

Os parâmetros avaliados foram: altura, colonização micorrízica, volume radicular, precocidade na floração e na frutificação e dependência micorrízica.

A colonização micorrízica (CM) foi realizada segundo Giovannetti & Mosse (1980). E a dependência micorrízica (DM) calculada pela fórmula:  $DM = [(massa\ seca\ da\ planta\ micorrizada - massa\ seca\ da\ planta\ não\ micorrizada) / massa\ seca\ da\ planta\ não\ micorrizada] \times 100$ .

O volume radicular foi determinado pelo princípio de deslocamento de água. Para tanto, a raiz previamente lavada foi transferida para uma proveta e adicionado água. O volume foi anotado e em seguida retirou-se, cuidadosamente a raiz e por diferença entre o volume inicial menos o volume final, tem-se o volume radicular, por tratamento, em mililitro (mL).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e nos casos em que houve diferença significativa foi aplicado o Teste de Tukey a 5% de probabilidade, pelo programa ASSISTAT (Silva & Azevedo, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os isolados micorrízicos testados não influenciaram no desenvolvimento em altura, no volume radicular e na taxa de colonização micorrízica das mudas do tomate uva (Tabela 1).

**Tabela 1** – Altura (A), volume radicular (VR), colonização micorrízica (CM) e dependência micorrízica de tomate uva ("Sweet grape") inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares, em estufa agrícola após 93 dias de cultivo.

Trat. <sup>1</sup>	A (cm)	VR(mL)	CM (%)	DM (%)
Controle	86,2 a*	5,7 a	49,1 a	-
UFLA05	76,5 a	5,7 a	82,2 a	-21,1
UFLA351	101,1 a	6,7 a	83,3 a	20,5
UFLA372	71,3 a	3,9 a	57,1 a	-55,4
UFLA401	73,9 a	6,5 a	54,4 a	-36,7
CV (%)	26,0	29,9	24,7	-

<sup>1</sup> Controle (sem micorriza), UFLA05 (*Gigaspora albida*), UFLA351 (*Glomus clarum*), UFLA372 (*Glomus etunicatum*) e UFLA401 (*Acaulospora morrowiae*); e

<sup>2</sup> Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Santos & Campos (2008) também não observaram diferença quanto à altura do tomate com e sem micorrizas arbusculares.

Neste trabalho, a ausência de diferença nos parâmetros avaliados (altura e volume radicular) pode ter sido devido à contaminação do tratamento controle, com fungos micorrízicos indígenas e/ou pelos isolados testados, bem como pela presença de fungos endofítico, conhecidos como microrganismos promotores de crescimento.

A contaminação do tratamento controle por FMAs pode ter sido devido ao uso de substrato orgânico (terra vegetal) não autoclavado, possivelmente contendo esporos e/ou estruturas dos FMAs indígenas. Outro fator a ser considerado, é a contaminação pela dispersão dos esporos dos isolados micorrízicos testados, pela água de irrigação.

Considerando a taxa de colonização micorrízica, em média, de 65,2% do tomate uva, tem-se que esse valor foi superior ao encontrado por Silva (2013), em que mencionam colonização de 24 a 31% do tomate.

Esta diferença entre os valores de taxa de colonização micorrízica pode ser resultado da interação espécie/cultivar de planta hospedeira – isolado de fungo micorrízico, bem como as condições ambientais de cultivo, tal como citado por Calvancante et al. (2009).

Segundo Miranda (2008), a colonização micorrízica pode contribuir para o aumento de



biomassa seca vegetal, avaliada pela dependência micorrízica, a depender da interação com o isolado fúngico.

Da mesma forma, Carneiro et al. (2004) mencionam o aumento da biomassa seca das plantas micorrizadas, devido ao acúmulo de metabólitos secundários.

Neste experimento, a dependência micorrízica do tomate uva foi positiva apenas quando inoculado o isolado UFLA351 (*Glomus clarum*), o qual foi responsável pelo aumento de 20,5% da biomassa seca em relação ao controle.

Segundo Gomes Júnior et al. (2011), a taxa de dependência micorrízica de 27,75%, demonstra que as plantas de tomate cereja foram ligeiramente dependentes da micorrização, quando inoculados com *G. fasciculatum*, tal como observado com o tomate uva inoculado com isolado UFLA351.

Comparativamente, Latef & Chaoxing (2011), obtiveram aumento de 77% da massa seca de caule e de 151% de folhas do tomateiro com o emprego de *Glomus mosseae*, em comparação ao controle.

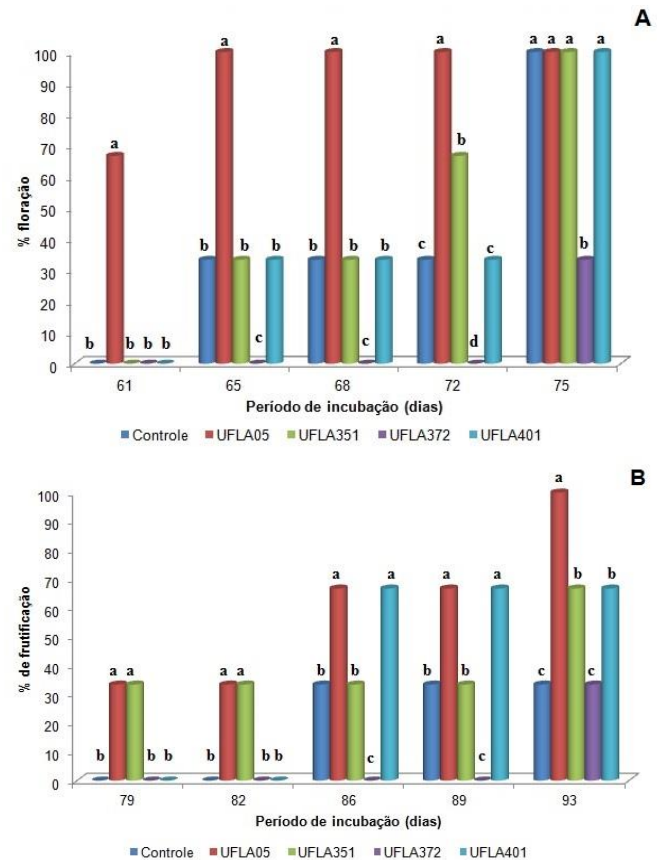
A ocorrência de dependência micorrízica negativa do tomate uva com os isolados UFLA05 (*Gigaspora albida*), UFLA372 (*Glomus etunicatum*) e UFLA401 – *Acaulospora morrowiae* (Tabela 1), também foi observada por Gomes Júnior et al. (2011), no tomate cereja inoculado com *G. fasciculatum* e por Melloni et al. (2000), entre o limão cravo e *Glomus etunicatum*.

Apesar do tomate uva inoculado com UFLA351 ter sido o único isolado, a ter resultado em dependência micorrízica positiva, este isolado não favoreceu a precocidade na floração (Figura 1 A).

No entanto, o isolado UFLA351 favoreceu a precocidade na frutificação do tomate uva, juntamente com o isolado UFLA05 (*Gigaspora albida*), aos 79 dias de cultivo. O isolado UFLA05 também se destacou na precocidade da floração, após 61 dias de cultivo (Figuras 1 A e 1 B).

Já os isolados UFLA372 (*Glomus etunicatum*) e UFLA401 (*Acaulospora morrowiae*) resultaram em floração e frutificação tardias em comparação aos demais isolados micorrízicos testados (Figura 1 A e 1B).

Considerando o tomate uva não micorrizado (controle) observa-se que apesar da taxa de colonização micorrízica de 49,1%, esta não influenciou positivamente na precocidade de floração e de frutificação, quando comparado com os tratamentos micorrizados, exceto quanto comparado com UFLA372, que não apresentou diferença significativa com o controle, aos 93 dias de cultivo (Figura 1 A e 1 B).



**Figura 1** – Percentagem de plantas em florescimento (A) e em frutificação (B) de tomate uva (“Sweet grape”), com e sem isolados de FMA, durante o cultivo, por até 93 dias.

<sup>1</sup> Tratamentos: Controle (sem micorriza), UFLA05 (*Gigaspora albida*), UFLA351 (*Glomus clarum*), UFLA372 (*Glomus etunicatum*) e UFLA401 (*Acaulospora morrowiae*); e

<sup>2</sup> Médias seguidas de mesma letra, por dia de avaliação, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Conforme já discutido anteriormente, esse comportamento se deve à interação solo-hospedeiro-fungo (Cavalcante et al., 2009; Miranda, 2008).

Vale ressaltar que, este estudo sobre fungos micorrízicos na floração e no florescimento do tomate uva, é um trabalho inédito, na literatura.

## CONCLUSÕES

O tomate uva é colonizado por fungos micorrízicos arbusculares (FMA).

A inoculação com FMA influencia na biomassa vegetal, no florescimento e na frutificação do tomate uva.

O isolado UFL05 (*Gigaspora albida*) favorece a precocidade no florescimento do tomate uva.



O isolado UFLA 05 (*G. albida*) e UFLA351 (*Glomus clarum*) favorecem a precocidade na frutificação do tomate uva.

O isolado UFLA372 (*Glomus etunicatum*) resulta em florescimento e frutificação tardia do tomate uva.

### AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Sergipe e à FAPITEC-SE.

### REFERÊNCIAS

- BERBARA, R. L. L.; SOUZA, F. A. & FONSECA, H. M. A. C. III - Fungos micorrízicos arbusculares: Muito além da nutrição. In: FERNANDES, M.S. ed. Nutrição Mineral de Plantas, Viçosa:SBCS, 2006. 432p.
- CARNEIRO, M. A. C.; SIQUEIRA, J. O.; DAVIDE, A. C. Fósforo e inoculação com fungos micorrízicos arbusculares no estabelecimento de mudas de Embaúba (*Cecropia pachystachya* Trec). Pesquisa Agropecuária Tropical, 34:119-125, 2004.
- CAVALCANTE, U. M. T.; GOTO, B. T.; MAIA, L. C. Aspectos da simbiose micorrízica arbuscular. In: Anais da Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, 2009. p.180-208.
- GARLAND, B. C.; SCHROEDER-MORENO, M.; FRENANDEZ, G.E. et al. Influence of summer cover crops and mycorrhizal fungi on Strawberry production in the Southeastern United States, 46:985-992, 2011.
- GIOVANNETTI, M. & MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. New Phytologist.84:489-500, 1980.
- GOMES JÚNIOR, J.; SILVA, A.J.N. da; SILVA, L.L. et al. Crescimento e produtividade de tomateiros do grupo cereja em função da aplicação de biofertilizante líquido e fungo micorrízico arbuscular. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, 6:627-633, 2011.
- LATEF, A. A. H. A. & CHAOXING, H. Effect of arbuscular mycorrhizal fungi on growth, mineral nutrition, antioxidant enzymes activity and fruit yield of tomato grown under salinity stress. Scientia Horticulturae, 127:228-233, 2011.
- MELLONI, R.; NOGUEIRA, M. A.; FREIRE, V. F. et al. Fósforo adicionado e fungos micorrízicos arbusculares no crescimento e nutrição mineral de limoeiro-cravo [*Citrus limonia* (L.) Osbeck)]. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 24:767-775, 2000.
- MIRANDA, J. C. C. Cerrado micorriza arbuscular ocorrência e manejo. Planaltina-DF: Embrapa Cerrado, 2008. 169p.
- SANTOS, A. A. & CAMPOS, O. R. Efeito da aplicação de micorrizas no crescimento de tomates estaqueados em casa de vegetação no município de Alta Floresta – MT.
- In: FERTBIO. Anais. Londrina, Sociedade Brasileira de Ciências do Solo, 2008. CD-ROOM
- SILVA, C. F. O. Influência da micorrização e do fósforo sobre a expressão diferencial de genes de defesa em raízes de tomateiro (*Solanum esculentum*). 2013, 53f. (Doutorado) - Universidade Federal de Pernambuco, Recife- PE, 2013.
- SILVA, F. A. S. & AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, 4:71-78, 2002.
- VIEIRA, D. A.P; CARDOSO, K. C. R.; DOURADO, K. K. F. et al. Qualidade física e química de mini-tomates Sweet Grape produzidos em cultivo orgânico e convencional. Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, 9:100-108, 2014.