

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
CAMPUS MONTE CARMELO**

Larissa Lara Rocha

**Avaliação do potencial de promoção de crescimento do tomateiro por
*Aspergillus niger***

**Monte Carmelo - MG
2018**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA
CAMPUS MONTE CARMELO**

Larissa Lara Rocha

**Avaliação do potencial de promoção de crescimento do tomateiro por
*Aspergillus niger***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Orientador: Gilberto de Oliveira Mendes

**Monte Carmelo - MG
2018**

Larissa Lara Rocha

**Avaliação do potencial de promoção de crescimento do tomateiro por
*Aspergillus niger***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheira Agrônoma.

Monte Carmelo, 11 de julho de 2018

Banca Examinadora

Prof. Dr. Gilberto de Oliveira Mendes

Prof^a. Dr^a. Andressa Giovannini Costa

Prof. Dr. Bruno Sérgio Vieira

**Monte Carmelo – MG
2018**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	5
2. MATERIAL E MÉTODOS	5
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	7
4. CONCLUSÃO	9
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	10

1. INTRODUÇÃO

A necessidade de aumentar a produtividade das culturas agrícolas de forma sustentável é um desafio encontrado pela agricultura moderna, que visa a proteção ambiental. Uma das estratégias para superar esse desafio é a utilização de microrganismos promotores de crescimento vegetal (LUZ; LANE; SILVA, 2006). Estes microrganismos promotores do crescimento de plantas (MPCPs) encontram-se em habitats naturais colonizando de forma interna e externa órgãos de plantas (MARIANO et al., 2004).

Os MPCPs podem promover o crescimento de plantas por inúmeros mecanismos, de forma direta ou indireta, a saber: controle biológico pela competição por nutrientes com o patógeno, produção de sideróforos e antibióticos, resistência induzida a doenças, promoção de crescimento diretamente pela produção de fitormônios e aumento da disponibilidade de nutrientes pela fixação de nitrogênio ou solubilização de fósforo (SOTTERO et al., 2006). Por causa desses benefícios, o interesse por suas funções na rizosfera ter aumentado significativamente nas últimas décadas (AZEVEDO, 1999).

O fungo *Aspergillus niger* é relatado em vários trabalhos como um eficiente solubilizador de fosfato (MENDES et al., 2014; WHITELOW, 1999), o que o qualifica como promissora opção para desenvolvimento de inoculantes. Entretanto, são escassos na literatura estudos de promoção de crescimento de plantas por esse fungo. Nosso grupo de pesquisa vem trabalhando no desenvolvimento de formulações de inoculantes com *A. niger* visando sua aplicação no solo para disponibilização de P para a planta. Além da solubilização de fosfato, hipotetiza-se que esse fungo possa também promover o crescimento de plantas por meio de outros mecanismos, como demonstrado por SANTOS (2011) para outro isolado de *A. niger*. Logo, busca-se neste estudo avaliar a promoção de crescimento de tomateiros pelo fungo *A. niger*.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório de Microbiologia e Fitopatologia (LAMIF) da Universidade Federal de Uberlândia, campus Monte Carmelo - MG.

Realizou-se o experimento *in vitro* para avaliação de inoculantes do fungo solubilizador de fosfato *A. niger* FS1 como promotor de crescimento de tomate

(*Solanum lycopersicum*) tipo *grape* cv. Santa Clara. O fungo foi obtido previamente por Mendes et al. (2014) a partir de solo na região de Viçosa – MG.

As plantas de tomate foram cultivadas em recipiente transparente contendo areia estéril como substrato para facilitar a visualização da colonização rizosférica pelo fungo. Em cada recipiente, foram adicionadas cinco sementes, previamente desinfestadas. Essa desinfestação foi realizada em solução de hipoclorito de sódio 1%, na qual as sementes foram imersas por 10 minutos e posteriormente lavadas em água destilada estéril para retirar o excesso da solução de hipoclorito de sódio. Após a germinação das sementes, realizou-se o desbaste para deixar uma planta por recipiente. Durante o cultivo, os recipientes foram recobertos por papel alumínio até o topo do substrato para evitar problemas de fototropismo nas raízes. Os nutrientes foram fornecidos por solução nutritiva estéril (HOAGLAND; ARNON, 1950). O crescimento das plantas foi realizado em câmara de germinação com fotoperíodo de 12/12 h e temperatura de 28 °C.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com três repetições por tratamento. Os tratamentos consistiram de diferentes modos de inoculação do fungo *A. niger* FS1 nos recipientes com as plantas, a saber:

- **Tratamento 1:** aplicação de inoculante granular, formulado a partir da mistura de farinha de trigo, amido, sacarose e solução de conídios do fungo (Carmo, dados não publicados e sob sigilo até obtenção de patente). Neste primeiro tratamento, o grânulo foi colocado ao lado da semente, no mesmo sulco de plantio.
- **Tratamento 2:** aplicação da mesma formulação do grânulo do tratamento 1, porém disposto próximo à parede do recipiente, distante da semente.
- **Tratamento 3:** inoculação via semente. Foi preparada uma suspensão de conídios de *A. niger* FS1 utilizando mistura de água destilada estéril com Tween 20 a 0,1%. Após o preparo da mistura, esta foi transferida para uma placa de Petri cultivada com o fungo e, com auxílio de um pincel previamente desinfestado em imersão em álcool 70% por um período de 10 minutos, despreendeu-se os conídios do meio de cultura, resultando na solução. Após a solução pronta, realizou-se a imersão das sementes durante 10 minutos, ao término da inoculação as sementes foram transferidas para uma placa com papel filtro seco e estéril para retirada do excesso de umidade contido nas sementes.

- **Tratamento 4:** suspensão de conídios de *A. niger* FS1 para irrigação. A solução foi preparada utilizando água destilada estéril, sendo esta transferida para uma placa de Petri cultivada com o fungo e, com auxílio de um pincel previamente desinfestado em imersão em álcool 70% por um período de 10 minutos, despreendeu-se os conídios do meio de cultura, resultando na suspensão. A solução foi usada para irrigação a cada dois dias após o desbaste das plantas, de acordo com a necessidade.
- **Tratamento 5:** testemunha não inoculada.

A altura das plantas foi medida semanalmente durante quatro semanas. Ao final de quatro semanas, além da altura, avaliou-se o peso de massa seca e fresca da parte aérea e de raízes e o comprimento de raiz pivotante. A massa fresca de parte aérea e raízes foram obtidas por meio da pesagem das mesmas em balança analítica. A massa seca foi obtida pela secagem em estufa por 48 h à temperatura de 70 °C.

Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas pelo método Fisher LSD a 5% de probabilidade.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inoculação do fungo *A. niger* não resultou em incremento na altura dos tomateiros no período avaliado (Figura 1). Além disso, nota-se que a inoculação com grânulo no sulco reduziu o crescimento das plantas. Como o grânulo possui carboidratos que estimulam o crescimento do fungo, é possível que este tenha competido com a planta por nutrientes minerais da solução, o que ocasionaria o menor crescimento desta no período inicial do desenvolvimento, tendo em vista que o sistema radicular ainda está em formação.

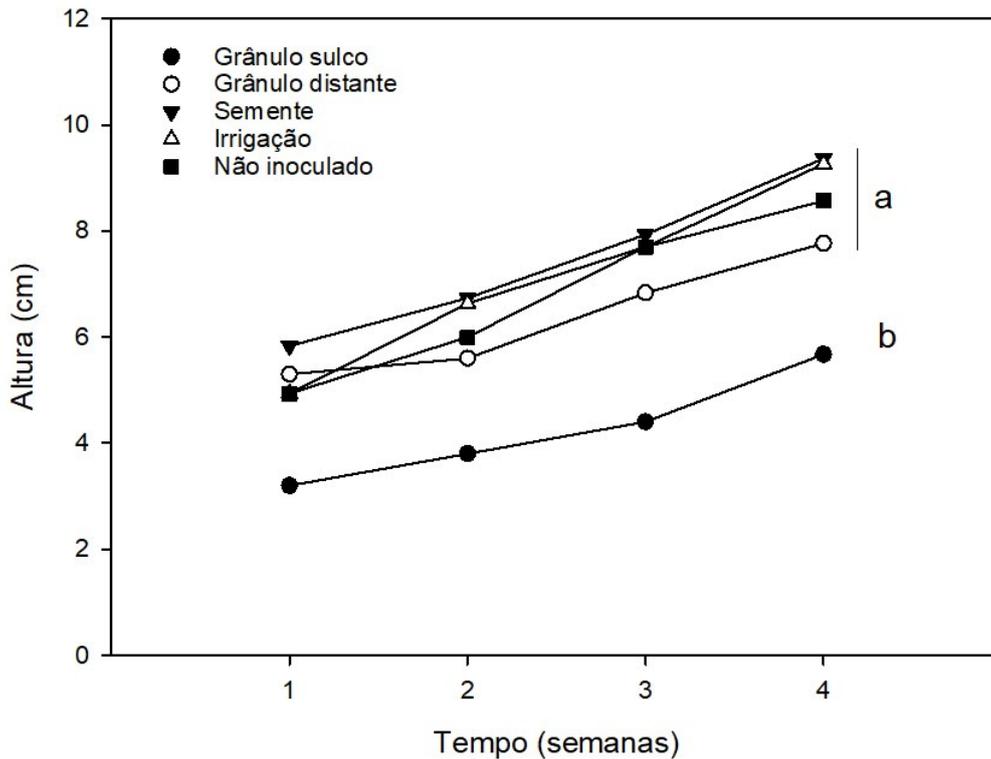
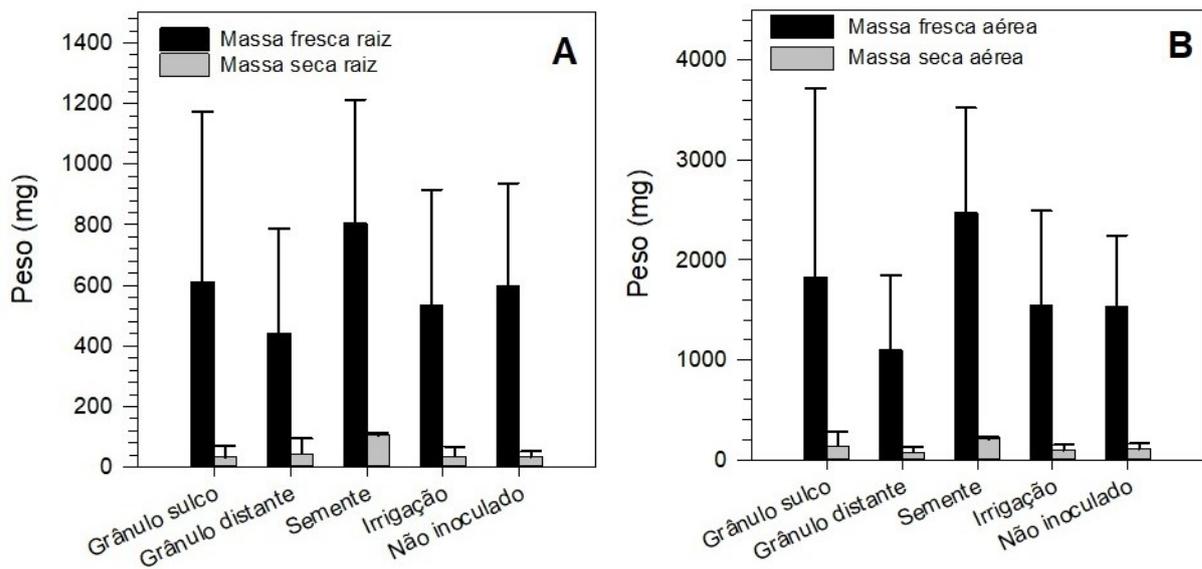


Figura 1: Crescimento de tomateiros em resposta a diferentes métodos de inoculação com *Aspergillus niger*. Grupos de médias seguidos pela mesma letra não diferem significativamente entre si (Fisher LSD test, $p < 0,05$).

A inoculação com *A. niger* não resultou em incremento ($p < 0,05$) no peso de raízes e parte aérea, nem tampouco no comprimento da raiz de plantas de tomateiro após quatro semanas de cultivo (Figura 2).



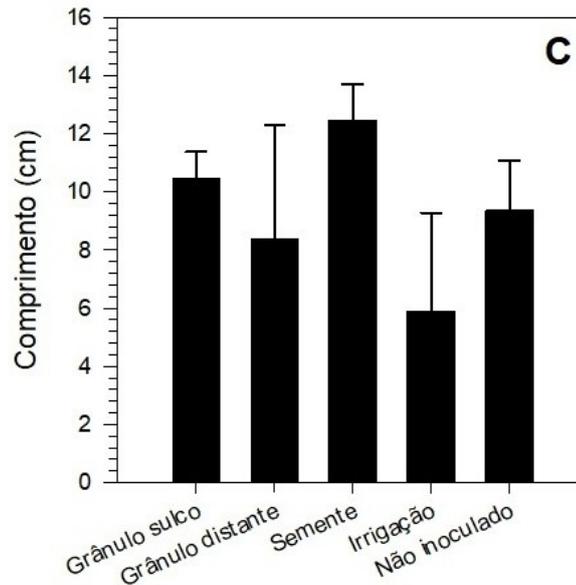


Figura 2: Massa fresca e seca de raízes (A) e parte aérea (B) e comprimento da raiz (C) de plantas de tomateiro após 4 semanas de cultivo sob diferentes métodos de inoculação com *Aspergillus niger*. Barras de erros representam o desvio padrão da média (n = 3).

Os dados obtidos contrariam a hipótese levantada inicialmente, indicando que a inoculação com o fungo *A. niger* FS1 não promove o crescimento dos tomateiros. Trabalhos com bactérias têm relatado resultados positivos na produção de massa aérea e radicular de culturas agrícolas. Barreti, Souza e Pozza (2008) relataram aumento da altura, área foliar, número de folhas e peso da matéria fresca e seca, tanto da parte aérea quanto da raiz de plantas inoculadas com *Bacillus cereus*. Em outro trabalho, a bactéria *Rhizobium leguminosarum* bv. *Phaseoli* aumentou a matéria seca de plantas de milho e alface (ANTOUN et al., 1998). Além disso, a inoculação com *Bacillus subtilis* proporciona efeitos benéficos na germinação de sementes, emergência de plântulas e crescimento das plantas (LAZZARETTI; BETTIOL, 1997)

A análise descritiva dos dados aponta alto desvio padrão das médias obtidas, sugerindo que os fatores aleatórios não controlados no experimento interferiram na análise dos dados. A falta de significância estatística pode ser decorrente dessa alta variabilidade e baixo controle sobre o erro experimental. Uma melhor estimativa do erro experimental, com o aumento do número de repetições, por exemplo, é necessária para melhor representação dos efeitos dos tratamentos.

4. CONCLUSÃO

Nas condições avaliadas, a inoculação de tomateiros com *A. niger* não promove o crescimento das plantas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTOUN, H. et al. Potential of *Rhizobium* and *Bradyrhizobium* species as plant growth promoting rhizobacteria on non-legumes: Effect on radishes (*Raphanus sativus* L.). **Plant and Soil**, v. 204, n. 1, p. 57–67, 1998.

AZEVEDO, J. L. Botânica : uma ciência básica ou aplicada ? **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, n. 2, p. 225–229, 1999.

BARRETTI, P. B.; SOUZA, R. M. DE; POZZA, E. A. Bactérias endofíticas como agentes promotores do crescimento de plantas de tomateiro e de inibição in vitro de *Ralstonia solanacearum*. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 731–739, 2008.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soil. **California Agricultural Experiment Station**, v. 347, n. 2, p. 32, 1950.

LAZZARETTI, E.; BETTIOL, W. Tratamento de sementes de arroz, trigo, feijão e soja com um produto formulado a base de células e de metabólitos de *Bacillus subtili*. **Scientia Agricola**, p. 89–96, 1997.

LUZ, J. S.; LANE, R.; SILVA, D. O. Atividade enzimática de fungos endofíticos e efeito na promoção do crescimento de mudas de maracujazeiro-amarelo. **Revista Caatinga**, p. 128–134, 2006.

MARIANO, R. DE L. R. et al. **Importância de bactérias promotoras de crescimento e de biocontrole de doenças de plantas para uma agricultura sustentável**. Academia Pernambucana de Ciência Agrônômica, 2004.

MENDES, G. O. et al. Mechanisms of phosphate solubilization by fungal isolates when exposed to different P sources. **Annals of Microbiology**, v. 64, n. 1, p. 239–249, 2014.

SANTOS, T. T. DOS; VARAVALLLO, M. A. Aplicação de microrganismos endofíticos na agricultura e na produção de substâncias de interesse econômico. **Ciências Biológicas e da Saúde**, v. 32, n. 2, p. 199–212, 2011.

SANTOS, M. L. **Prospecção de fungos promotores de crescimento vegetal na**

rizosfera de eucalipto. [s.l.] Universidade Federal de Viçosa, 2011.

SOTTERO, A. N. et al. Rizobactérias e alface: colonização rizosférica, promoção de crescimento e controle biológico. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, n. 2, p. 225–234, 2006.

WHITELAW, M. A. Growth promotion of plants inoculated with phosphate-solubilizing fungi. **Advances in Agronomy**, v. 69, p. 99–151, 1999.