



Produção de inoculantes de fungos micorrízicos arbusculares em milho e braquiária ⁽¹⁾

Gabrieli Meneses dos Santos ⁽²⁾; Tamiris Aparecida de Carvalho ⁽³⁾; Regina Helena Marino ⁽⁴⁾; Johny de Jesus Mendonça ⁽⁵⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do CINTEC/UFS

⁽²⁾ Bolsista PIBIT/CINTEC/UFS, Graduanda 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: gabrieliagro@gmail.com; ⁽³⁾ Bolsista PIBIC/FAPITEC/UFS, Graduanda em Engenharia Agrônoma, DEA/UFS - Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão - SE. E-mail: tamiriscarvalho12@gmail.com; ⁽⁴⁾ Professora Adjunta IV, DEA/UFS - Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000 – São Cristóvão - SE. E-mail: rehmarino@hotmail.com; ⁽⁵⁾ Graduando em Engenharia Agrônoma, DEA/UFS. Av. Marechal Rondon s/n, 49100-000, São Cristóvão–SE, E-mail: mendonca.johny@yahoo.com.br.

RESUMO: Os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) são responsáveis pela realização da simbiose com a maioria das plantas, os quais podem promover o desenvolvimento vegetal. Entretanto, na literatura há poucos estudos relacionados com a produção dos inoculantes. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de esporos de FMAs em braquiária e milho. O delineamento experimental realizado foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial, de 2 x 4, sendo duas espécies de plantas (milho e braquiária) e quatro isolados micorrízicos (*Gigaspora albida* - UFLA05, *Glomus clarum* - UFLA351, *Glomus etunicatum* - UFLA372 e *Acaulospora morrowiae* - UFLA401), com três repetições. Os parâmetros avaliados foram: número de esporos e colonização micorrízica. Não houve diferença na produção do número de esporos, com o emprego de braquiária e de milho, com os isolados de UFLA05, UFLA351 e UFLA401. O isolado UFLA372 foi o que apresentou menor produção de esporos e menor taxa de colonização micorrízica (35,1%). A produção de esporos de FMA é influenciada pela taxa de colonização micorrízica. E a taxa de colonização micorrízica é influenciada pela interação planta-micorriza e pelo tempo de cultivo.

Termos de indexação: Microbiologia do solo, inoculante micorrízico e Poaceae.

INTRODUÇÃO

Os fungos micorrízicos arbusculares são organismos biotróficos obrigatórios, que ocorrem naturalmente no solo, formando uma associação simbiótica com as raízes da maioria das espécies vegetais. Essa relação simbiótica mutualística propicia às plantas benefícios, tais como a absorção de nutrientes de baixa mobilidade, como o fósforo

(Miranda, 2008; Souza et al., 2010) e a tolerância ou resistência aos fatores abióticos (estresse hídrico) ou bióticos (pragas e doenças) (Colozzi Filho & Nogueira, 2007). Entretanto, o efeito benéfico dos FMAs depende da relação existente entre o fungo, a planta hospedeira e das condições ambientais de cultivo dos FMAs (Cardoso et al., 2010).

Carrenho et al. (2010) ressaltam que os benefícios dos FMAs às plantas, pode estar relacionado com o potencial de inóculo, bem como com a capacidade de infecção dos FMAs.

Assim sendo, é importante selecionar plantas que sejam eficientes na produção de inoculantes de FMAs de forma prática e econômica, para que possam ser utilizados em diferentes sistemas de produção agrícola.

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a produção de esporos de fungos micorrízicos arbusculares utilizando milho e braquiária.

MATERIAL E MÉTODOS

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, no esquema fatorial de 2 x 4, sendo duas espécies de plantas (milho e braquiária) e quatro isolados de fungos micorrízicos arbusculares (*Gigaspora albida* - UFLA 05, *Glomus clarum* - UFLA 351, *Glomus etunicatum* - UFLA 372 e *Acaulospora morrowiae* - UFLA 401), com três repetições.

Os inoculantes micorrízicos foram multiplicados em areia grossa autoclavada e cultivado com braquiária, por 60 dias. O número de esporos por 100 g de substrato utilizado como inoculante foi de 274 esporos para UFLA05, 151 esporos para UFLA351, 251,5 esporos para UFLA372 e 248,5 esporos para UFLA401.

O experimento foi realizado em copos plásticos com capacidade de 500 mL, contendo areia



autoclavada e inoculante na proporção de 2:1. Foram semeadas, por copo, duas sementes de milho e quatro de capim braquiária, por tratamento.

Os copos, contendo substrato, inoculante e as sementes, foram distribuídos ao acaso, em estufa agrícola e conduzidos por 30 dias, com irrigação por aspersão.

Os parâmetros avaliados foram: número de esporos e colonização micorrízica.

A esporulação dos isolados de FMAs foi avaliada por peneiramento úmido, segundo Gerdemann & Nicolson (1963), após 30 dias de cultivo.

As avaliações da colonização micorrízica foram realizadas aos 15 e 30 dias de cultivo, pelo método de intersecção, segundo Giovannetti & Mosse (1980).

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

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de esporos produzidos pelos isolados de FMAs foi, em média, de 214,7 sem diferença significativa entre os cultivos com milho e braquiária, após 30 dias de incubação (Tabela 1).

Tabela 1 – Esporos de FMAs (nº por 100 g de substrato) produzidos após 30 dias de cultivo com braquiária e milho, em estufa agrícola.

Isolados ¹	N. de esporos (nº por 100 g de substrato)		
	Milho	Braquiária	Média
UFLA05	187,7 aA ²	179,0 aA	183,3 ab
UFLA351	149,7 aA	297,3 aA	223,5 ab
UFLA372	147,7 aA	127,7 aA	137,7 b
UFLA401	299,3 aA	328,7 aA	314,0 a
Média	233,2 A	196,1 A	214,7

¹ Isolados micorrízicos: UFLA05 - *Gigaspora albida*; UFLA351- *Glomus clarum*; UFLA372 - *Glomus etunicatum* e UFLA401 - *Acaulospora morrowiae*; e

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna (minúscula) e na linha (maiúscula), não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Comparativamente, Angelini et al. (2012) observaram a produção de 411 esporos de FMAs indígenas por 50 g de solo seco, sendo superior ao observado neste trabalho, com o dobro de substrato. Entretanto, o experimento citado por estes autores foi conduzido por 7 anos, enquanto que neste experimento foram apenas 30 dias. Além disso, os FMAs avaliados por Angelini et al. (2012) foram os indígenas, adaptados às condições ambientais e ao cultivo com milho. Enquanto que,

os inoculantes utilizados neste experimento vem sendo multiplicados desde de 2010, apenas em braquiária.

Por outro lado, avaliando o número médio de esporos produzidos por isolado de FMAs, observa-se que a micorriza UFLA372 (*Glomus etunicatum*) foi a que apresentou menor número de esporos, em comparação ao isolado UFLA401 – *Acaulospora morrowiae* (Tabela 1).

A menor produção de esporos do isolado UFLA372, provavelmente, deve estar relacionada à baixa taxa de colonização micorrízica, que no milho foi de 37,7%, em média, sem diferença entre o 15 e 30 dias cultivo. Da mesma forma, o cultivo com braquiária, o isolado UFLA372 apresentou aos 15 dias, colonização micorrízica de 16,7%, sendo significativamente inferior ao observado com 30 dias, com 48,2% (Tabela 2).

Tabela 2 – Colonização micorrízica em plantas de milho e de braquiária no período de 15 e 30 dias, cultivo em estufa agrícola.

Tratamento	Isolados ¹	Colonização (%)	
		15 dias	30 dias
Milho	UFLA05	95,9 aA ²	90,7 aA
	UFLA351	90,7 aA	63,7 abA
	UFLA372	38,1 bA	37,3 bA
	UFLA401	94,4 aA	70,7 abA
Braquiária	UFLA05	90,5 aA	85,8 aA
	UFLA351	49,9 abA	63,4 aA
	UFLA372	16,7 bB	48,2 aA
	UFLA401	67,5 aA	91,5 aA

¹ Isolados micorrízicos: UFLA05 - *Gigaspora albida*; UFLA351- *Glomus clarum*; UFLA372 - *Glomus etunicatum* , UFLA401 - *Acaulospora morrowiae*; e

² Médias seguidas de mesma letra, na coluna (letras minúsculas) e na linha (letras maiúsculas), por tratamento, não diferem entre si, pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para os demais isolados, não houve diferença significativa na taxa de colonização, com o aumento do período de cultivo, de 15 para 30 dias e a produção de esporos (Tabelas 1 e 2).

A taxa de colonização micorrízica do milho foi, em média, de 72,7% e de 64,2% para braquiária. Angelini et al. (2012) observaram 99% de colonização micorrízica do milho, com fungos micorrízicos indígenas, após 7 anos de experimento. E Ramos et al. (2012) observaram, em campo, que o consórcio entre milho e braquiária, resultou em 74,43 % de colonização micorrízica.

A ocorrência de colonização micorrízica acima de 50% para UFLA05, UFLA351 e UFLA401, tanto no milho como na braquiária, desde os primeiros 15 dias de cultivo, pode ser considerada elevada e pode ter contribuído para a formação de esporos,



tal como também foi citado por Angelini et al. (2012).

As gramíneas como milho braquiária e sorgo são consideradas como plantas hospedeiras para as micorrizas, pelo fato de possuir características morfológicas e fisiológicas que favorecem a colonização e multiplicação destes microrganismos (Carrenho et al., 2010; Moreira & Siqueira, 2006).

Cordeiro (2005) menciona que as gramíneas possuem maior eficiência na fotossíntese, conferindo maior disponibilidade de fotoassimilados para simbiose, o que favorece a colonização de gramíneas.

Entretanto, há necessidade de estudos com o isolado UFLA372 (*Glomus etunicatum*), de tal forma que seja possível aumentar a produção de esporos, bem como é importante avaliar também o efeito do cultivo sucessivo dos inoculantes, em gramíneas, visando garantir a produção de esporos de FMAs, dos isolados testados.

CONCLUSÕES

A produção de esporos de FMAs é influenciada pela taxa de colonização micorrízica.

A taxa de colonização micorrízica é influenciada pela interação planta-micorriza e pelo tempo de cultivo.

REFERÊNCIAS

ANGELINI, G. A. R.; LOSS, A.; PEREIRA, M. G. et al. Colonização micorrízica, densidade de esporos e diversidade de fungos micorrízicos arbusculares em solo de Cerrado sob plantio direto e convencional. *Semina Ciências Agrárias*, 33:115-130, 2012.

CARDOSO, E. J. B. N.; CARDOSO, I. M.; NOGUEIRA, M. A. et al. Micorrizas arbusculares na aquisição de nutriente pelas plantas. In: SIQUEIRA, J. O.; SOUZA, F. A.; ELKE, J. B. N. CARDOSO. *Micorrizas: 30 anos de pesquisa no Brasil*. Lavras: UFLA, 2010. p.153-214.

CARRENHO, R.; COSTA, S. M. G. de; BALOTA, E. L. et al. Fungos micorrízicos arbusculares em agrossistemas brasileiros. In: SIQUEIRA, J. O.; SOUZA, F. A.; ELKE, J. B. N. CARDOSO. *Micorrizas: 30 anos de pesquisa no Brasil*. Lavras: ULFA, 2010. p. 215-249.

CORDEIRO, M. A. S.; CARNEIRO, M. A. C.; PAULINO, H. B. et al. Colonização e densidade de esporos de fungos micorrízicos em dois solos do Cerrado sob diferentes sistemas de manejo. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 35:147-153, 2005.

COLOZZI FILHO, C. & NOGUEIRA, M. A. Micorrizas Arbusculares em Plantas Tropicais: Café, Mandioca e Cana-de-Açúcar. In: SILVEIRA, A. P. D.; FREITAS, S. S.

Microbiota do solo e qualidade ambiental Campinas: Instituto Agrônomo, 2007. p.39-56.

GERDEMANN, J.W. & NICOLSON, T.M. Spores of *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, 46:235-244, 1963.

GIOVANNETTI, M. & MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. *New Phytologist*, 84:489-500, 1980.

MIRANDA, J. C. C. Cerrado micorriza arbuscular ocorrência e manejo. Planaltina-DF: Embrapa Cerrado, 2008. 169p.

MOREIRA, F. M. S. & SIQUEIRA, J.O. *Microbiologia e bioquímica do solo*. Lavras: UFLA, 2006. 729p.

RAMOS, M. L. G.; KONRAD, M. L. F.; SILVA, D. E.; RIBEIRO JÚNIOR, W. Q.; et al. Diversidade de fungos micorrízicos e colonização radicular, em forrageiras solteiras e em consórcio com milho. *Bioscience Journal*, 28:235-244, 2012.

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.

SOUZA, F. A.; STURMER, S. L.; CARRENHO, R. et al. Classificação e taxonomia de fungos micorrízicos arbusculares e sua diversidade e ocorrência no Brasil. In: SIQUEIRA, J. O.; SOUZA, F. A.; CARDOSO, E. J. B. N. *Micorrizas: 30 anos de pesquisa no Brasil*. Lavras: UFLA, 2010. p.5-73.