



FERTBIO 2012

A responsabilidade socioambiental da pesquisa agrícola
17 a 21 de Setembro - Centro de Convenções - Maceió/Alagoas

Avaliação da População de Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMA) na Rizosfera de Cafeeiros Cultivados na Região Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil

Jovana Ribeiro da Silva⁽¹⁾; Marco Aurélio Rocha Fernandes⁽²⁾; Renan Zampiroli⁽³⁾; Lucas Carvalho Basilio de Azevedo⁽⁴⁾; Cícero Donizete Pereira⁽⁵⁾; Edmar Isaias de Melo⁽⁶⁾; Vanessa Beatriz Monteiro Galassi Spini⁽⁷⁾

⁽¹⁾ Aluno; ICIAG/ Universidade Federal de Uberlândia; Rua Goiás 2000 B.Vila Nova Monte Carmelo-MG CEP 38500-000, jovanaavellar@hotmail.com; ⁽²⁾ Aluno; ICIAG/ Universidade Federal de Uberlândia; Rua Goiás 2000 B.Vila Nova Monte Carmelo-MG, CEP 38500-000, fernandes.marcoarelio100@gmail.com; ⁽³⁾ Aluno; ICIAG/ Universidade Federal de Uberlândia; Rua Goiás, 2000, B.Vila Nova, Monte Carmelo-MG, CEP 38500-000, renanzampiroli4@hotmail.com; ⁽⁴⁾ Professor, ICIAG, Universidade Federal de Uberlândia; Av. Amazonas, S/N, Bloco 2E, B.Umuarama, Uberlândia-MG CEP 38400902, lcbazevedo@iciag.ufu.br; ⁽⁵⁾ Pesquisador da Embrapa Cerrados; BR 020 km 18 Planaltina, DF-Brasília CEP 73310-970 Caixa Postal 08223, cicero.pereira@cpac.embrapa.br; ⁽⁶⁾ Professor, IQUFU/ Universidade Federal de Uberlândia, Rua Goiás 2000 B.Vila Nova CEP 38500-000, Monte Carmelo- MG CEP 38500-000, emelo@iqufu.ufu.br; ⁽⁷⁾ Professor; Instituto de Ciências Biomédicas/Universidade Federal de Uberlândia; Rua Goiás 2000 B.Vila Nova Monte Carmelo-MG CEP 38500-000, vanessaspini@icbim.ufu.br

RESUMO –Os fungos micorrízicos arbusculares (FMA), que fazem simbiose com raízes de plantas vasculares (micorriza), vêm ganhando destaque no meio científico devido ao seu enorme potencial de extrair metais pesados do solo, aumentar a tolerância das plantas a esses metais em solos contaminados, contribuir para o crescimento das plantas e diminuir a necessidade de insumos (fertilizantes e pesticidas). O procedimento de avaliação da biomassa microbiana é relativamente rápido, quando comparado à avaliação da produtividade vegetal, tendo grande aplicação na avaliação da qualidade do solo, bem como na busca de metodologias para maximizar a produção de espécies de interesse comercial. A região do triângulo mineiro onde está situado o município de Monte Carmelo é tradicionalmente uma região agrícola, com predomínio da cultura do cafeeiro, estando a economia da região relacionada a esta cultura. O presente trabalho teve por objetivo avaliar a colonização radicular de cafeeiros por fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em área irrigada e não irrigada.

Palavras-chave: micorriza, qualidade do solo, porcentagem de colonização, irrigação

INTRODUÇÃO - Um dos grandes desafios da humanidade é o aumento da produção mundial de alimentos. Entretanto, uma das principais limitações para a agricultura reside na baixa fertilidade do solo, com deficiências generalizadas de nutrientes, como fósforo (Matos et al., 1999).

Embora muitos dos atributos químicos e físicos do solo, necessários para o desenvolvimento vegetal, estejam relacionados a processos bióticos, até recentemente a maioria dos estudos de qualidade de solo envolviam apenas indicadores químicos e físicos (Silveira et al., 2006).

Recentemente microbiologistas têm voltado sua atenção para a biomassa microbiana do solo, a parte viva da matéria orgânica, que além de armazenar nutrientes pode servir como indicador rápido de mudanças no solo, refletindo a sensibilidade da microbiota às inúmeras interferências do homem nos ecossistemas (Silveira et al., 2006). Diversos estudos têm reportado a importância dos fungos micorrízicos arbusculares (FMA) na recuperação de solos degradados e sua contribuição fisiológica para crescimento das espécies hospedeiras (Koide e Mosse, 2004).

Os fungos micorrízicos arbusculares são microorganismos que se associam às raízes de cerca de 80 % das plantas terrestres. A associação é do tipo simbiose, em que os dois organismos obtêm vantagens adaptativas. No caso dos fungos micorrízicos a simbiose é complexa, denominada micorriza, e o fungo produz uma variedade de estruturas dentro da raiz da planta hospedeira (Koide e Mosse, 2004).

Sabe-se que esses fungos aumentam a disponibilidade de nutrientes, dentre eles o fósforo, potencializam a absorção de água e garantem maior resistência à seca nas plantas hospedeiras (Pereira et al., 2010). São importantes ainda por aumentar a tolerância das mesmas aos metais pesados presentes em solos contaminados, uma vez que são capazes de reter tais metais nas raízes e diminuir a translocação para a parte aérea da planta (Cabral et al., 2010; Silva et al., 2006). Parte dos efeitos benéficos dos fungos micorrízicos deve-se à produção de glicoproteínas denominadas glomalinas, que apresentam alta capacidade de reter metais, funcionando como agentes quelantes do solo (Pereira et al., 2010), além de, juntamente com as hifas aumentarem a agregação de partículas (Viana e Santos, 2010).

Os Fungos Micorrízicos Arbusculares, FMA, também contribuem para o acúmulo do estoque de

carbono e biomassa microbiana em solos, favorecendo o sequestro de carbono da atmosfera (Olsson e Wilhelmsson, 2000). As micorrizas arbusculares funcionam, portanto, como um prolongamento do sistema radicular da planta hospedeira, capaz de aumentar a absorção de nutrientes, promoverem proteção contra patógenos e conferir tolerância à seca e salinidade (Tristão et al., 2006).

Estudos têm mostrado que o cafeeiro possui elevada dependência micorrízica em solos de baixa fertilidade (Andrade et al., 2009; Tristão et al., 2006), sendo a associação micorrízica benéfica em solos pobres em fósforo (Tristão et al., 2006). Neste sentido, estudos que visem investigar a ocorrência de FMA em solos rizosféricos de plantações de café representam importante ferramenta para a busca de conhecimentos que propiciem o surgimento de tecnologias visando o aumento da produtividade, maior eficiência na utilização de fertilizante e menor impacto ambiental.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a porcentagem de colonização de raízes de cafeeiro por fungos micorrízicos arbusculares (FMA) em área irrigada e não irrigada, no município de Monte Carmelo, Triângulo Mineiro, Minas Gerais, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS – O presente trabalho foi realizado no município de Monte Carmelo-MG, região do Triângulo Mineiro. Foram coletadas 60 amostras compostas (constituídas por 3 subamostras) de solo da rizosfera de *Coffea arabica*, de forma casualizada, em duas áreas vizinhas, uma irrigada (18°41'45.16''S e 47°31'48.42''W) e outra não irrigada (18°41'28.16''S e 47°32'3.77''W), com as mesmas condições de solo e relevo.

A amostragem foi realizada em março de 2012, tendo sido as raízes coletadas a uma profundidade de 0-20 cm e a uma distância de 20 cm do caule. As raízes foram previamente lavadas, colocadas em cassetes para biópsias e imersas em KOH 10% por uma noite. Depois foram aquecidas a 60° C em KOH 10% por 10 minutos para clarificação. As raízes foram lavadas com água destilada e em seguida imersas em H₂O₂ 15% por 10 segundos. Após clarificação as estruturas fúngicas foram coradas por 3 minutos a 90°C em solução com tinta de caneta comercial Parker® 5%, ácido acético 5% e lactoglicerol 10%. Para avaliação da intensidade de colonização radicular foram preparadas lâminas de microscopia contendo 10 segmentos de raiz de aproximadamente 1 cm e analisadas em microscópio óptico (Nikon-Eclipse E100). Foram atribuídas notas de 0 a 100, conforme ocupação da área radicular pelas estruturas fúngicas (Bethlenfalvay et al., 1981).

Os resultados da porcentagem de colonização foram submetidos à análise de variância e teste de médias. Os dados de colonização foram transformados para $\arcsen(x/100)^{0,5}$, onde x corresponde aos resultados de porcentagem de colonização, visando normalização. Realizou-se o teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5% de significância, utilizando o programa estatístico SISVAR.

RESULTADOS E DISCUSSÃO – Os resultados de porcentagem de colonização estão apresentados por classes de frequência, onde cada classe corresponde a 10% de colonização, isto é, classe 1 = 0 a 10%, classe 2 = 10 a 20% e assim sucessivamente (Figura 1).

Observou-se que, na área irrigada, um maior número de amostras apresentou porcentagens de colonização micorrízica na faixa entre 30% e 40%. Verificou-se que na faixa de 10 a 20% nenhuma amostra apresentou porcentagem de colonização. A maior porcentagem de colonização observada para a área irrigada foi de 93,3%. Já na área não irrigada, a maior porcentagem de colonização observada foi de 86,7%. O maior número de amostras, na área não irrigada, apresentou porcentagens de colonização na faixa de 10 a 20%. Nas faixas que correspondem às classes de colonização 1, 4 e 5 o número de amostras que apresentaram porcentagem de colonização micorrízica, na área não irrigada foi menor do que o número de amostras na área irrigada. O maior número de amostras que apresentaram porcentagem de colonização micorrízica para a área não irrigada foi maior apenas nas classes de colonização 2 e 6. Para as classes 3 e 7 o número de amostras que apresentaram colonização micorrízica foram iguais (Figura 1).

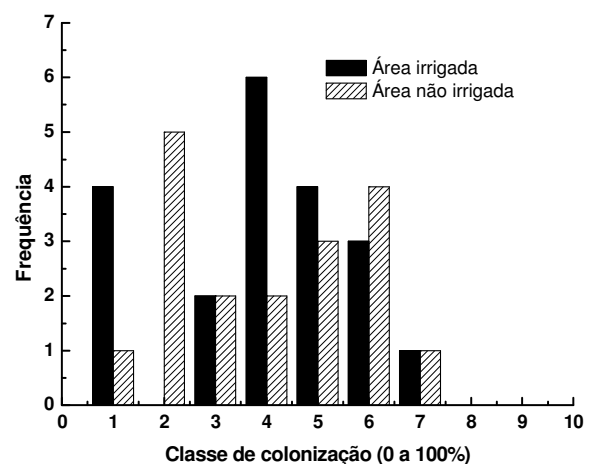


Figura 1- Distribuição da frequência das porcentagens de colonização micorrízica nas 120 amostras coletadas em área de cultivo de café irrigada e não irrigada. Cada classe corresponde a 10% de colonização, isto é, classe 1 = 0 a 10%, classe 2 = 10 a 20% e assim sucessivamente.

A porcentagem de colonização micorrízica nas amostras não diferiu significativamente entre as duas áreas (Figura 2), conforme o resultado do teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5% de significância. A colonização média na área irrigada (38,7%) foi praticamente à mesma observada na área não irrigada (37,6%). Apesar da prática de irrigação influenciar na fisiologia e nutrição da planta, a colonização micorrízica nas raízes coletadas na profundidade de 0-20 cm e a uma distância de 20 cm do caule, não foi sensível a alterações na umidade do solo durante o período de coleta das amostras. Talvez se houvesse um período seco mais severo na região de estudo, o tratamento de irrigação do solo durante a época seca poderia influenciar diretamente na intensidade de

colonização micorrízica, uma vez que as diferenças de temperatura e umidade no solo poderiam ser mais acentuadas entre áreas irrigadas e não irrigadas. Para que haja algum efeito significativo da umidade no solo sobre a colonização micorrízica é necessário que o aumento ou diminuição de umidade no solo sejam extremos (Maia, 2010).

Colonização micorrízica arbuscular (%)

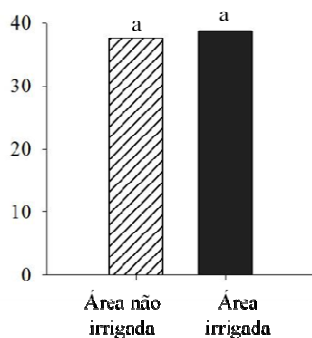


Figura 2- Nível de colonização micorrízica em cafeeiros irrigados e não irrigados. Barras com letras iguais representam médias sem diferenças estatísticas pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

CONCLUSÕES – A prática de irrigação não apresentou diferenças significativas na porcentagem de colonização micorrízica nas áreas em estudo, sugerindo que o aumento na umidade do solo não é capaz de aumentar a porcentagem de colonização.

AGRADECIMENTOS – Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação-PROPP, pelo apoio financeiro e aos Instituto de Ciências Agrárias-ICIAG, Instituto de Ciências Biomédicas-ICBIM, Instituto de Química-IQUFU da Universidade Federal de Uberlândia.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, S.A.L.; MAZZAFERA, P.; SCHIAVINATO, M.A.; SILVEIRA, A.P.D. **Arbuscular mycorrhizal association in coffee**. The Journal of Agricultural Science. v. 147, p.105-115, 2009.

BETHLENFALVAY, G.J.; PACOVSKY, R.S.; BROWN, M.S. **Measurement of mycorrhizal infection in soybeans**. Soil Science of Society American Journal, Madison, v.45, p.871-875, 1981.

CABRAL, L.; SIQUEIRA, J.O.; SOARES, C.R.F.S.; PINTO, J.E.B.P. **Retenção de metais pesados em micélio de fungos micorrízicos arbusculares**. Quim. Nova, vol.33, n.1, 2010.

KOIDE, R.T. & MOSSE, B. **A history of research on arbuscular mycorrhiza**. Mycorrhiza, 14:145-163, 2004.

MAIA, R.S.; **Colonização micorrízica arbuscular em floresta secundária na Amazônia sob remoção de serapilheira e irrigação do solo**. Universidade Federal do Pará, 2010, 76p, (Dissertação de Mestrado).

MATOS, R.M.B.; SILVA, E.M.R. da; LIMA, E. **Fungos micorrízicos e nutrição de plantas**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, dez, 1999, 36p.

OLSSON, P.A. & WILHELMSSON, P. **The growth of external AM fungal mycelium in sand dunes and in experimental systems**. Plant & Soil, 226, p.161-169, 2000.

PEREIRA, C.D.; ANDRADE, L.R.M.; MACHADO, C.T.T.; MALAQUIAS, J.V.; NASCIMENTO, A.; LOPES, V. **Potencial infectivo e densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares em solos ultramáficos do Município de Barro Alto, Goiás, Brasil: estudos preliminares**. Fertbio, XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, XIII Reunião Brasileira de Micorrizas, XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo, VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo, 2010.

SILVA, S.; SIQUEIRA, J.O.; SOARES, C.R.F.S. **Fungos micorrízicos no crescimento e na extração de metais pesados pela braquiária em solo contaminado**. Pesq. Agropec. bras., Brasília, v.41, n.12, p.1749-1757, 2006.

SILVEIRA, R.B.; MELLONI, R.; MELLONI, E.G.P. **Atributos microbiológicos e bioquímicos como indicadores da recuperação de áreas degradadas, em Itajubá/MG**. Cerne, Lavras, v.12, n.1, p.48-55, 2006.

TRISTÃO, F.S.M.; ANDRADE, S.A.L.; SILVEIRA, A.P.D. **Fungos micorrízicos arbusculares na formação de mudas de cafeeiro, em substratos orgânicos comerciais**. Bragantia: revista de ciências agronômicas, v.65, n.004, p.649-658, 2006.

VIANA, J.H.M. & SANTOS, E.D. **A fração glomalina e a estabilidade de agregados de diferentes Latossolos**. XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA- Novos Caminhos para a Agricultura Conservacionista no Brasil, <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/handle/item/29839>, 2010.