



Influência do tempo de cultivo do cafeeiro na diversidade e densidade de esporos de fungos micorrízicos arbusculares

Marisângela Viana Barbosa⁽¹⁾; Daniela Pedroso de Fátima⁽²⁾; Marco Aurélio Carbone Carneiro⁽³⁾

⁽¹⁾ Doutoranda em Ciência do Solo, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, mvarbosa10@gmail.com

⁽²⁾ Estudante de Engenharia Ambiental e Sanitária, bolsista de Iniciação científica do Departamento de Ciência do Solo, Lavras-MG, danifpedroso@gmail.com

⁽³⁾ Professor Associado, Departamento de Ciência do Solo, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, marcocarbone@dcs.ufla.br

RESUMO: Os fungos micorrízicos arbusculares são de ocorrência generalizada e formam associação mutualística, com a grande maioria das espécies de plantas nativas e cultivadas. O manejo e uso do solo, com entrada de grandes quantidades de fertilizantes ao longo do tempo, podem comprometer a associação entre FMAs e plantas e afetar a produtividade, principalmente as espécies micotróficas. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do tempo de cultivo do cafeeiro na densidade de esporos, diversidade e colonização micorrízica dos fungos nativos. Este estudo constou de duas áreas sob cultivo do cafeeiro com 2 e 8 anos, localizados no Município de Nepomuceno Sul de Minas Gerais. Sendo utilizadas amostras de raízes secundárias e do solo rizosférico na camada de 0 a 10 cm. O solo foi coletado em cinco plantas de cada área, com três pontos amostrais em cada planta, formando uma amostra composta. As quais foram homogeneizadas e levadas ao Laboratório de Microbiologia do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras – UFLA, para o processamento das análises. Nas amostras de solo foi realizada a extração dos esporos e a identificação morfológica dos FMAs e nas raízes avaliada a colonização micorrízica. Sendo observada uma maior diversidade de espécies, com predominância do gênero *Glomus* seguido da *Acaulospora* na área sob 8 anos cultivo. Por outro lado, a maior densidade de esporos e maior colonização micorrízica das raízes foi verificada na área com 2 anos de cultivo.

Termos de indexação: FMAs nativos, *Coffea arábica*, colonização micorrízica.

INTRODUÇÃO

Os FMAs são de ocorrência generalizada e atuam como componentes da fertilidade dos solos, principalmente em ecossistemas tropicais (Cardoso et al., 2010), formando associação simbiótica com a maioria das espécies agrícolas (Miranda, 2008). Entre

elas, a cultura o cafeeiro que é altamente dependente da micorrização (Saggin Júnior & Siqueira 1996).

Esses microrganismos são importantes componentes do solo, pois, atuam no aumento do volume da área explorado pelas raízes, através do crescimento das hifas externas, melhorando a absorção de água e nutrientes (Lambais & Ramos, 2010).

Na busca de uma agricultura sustentável econômica e ambientalmente correta, os FMAs tem se destacado como uma alternativa de manejo do solo, voltado para reduzir o uso excessivo de fertilizantes, principalmente os fosfatados. Nesse aspecto, o manejo adequado do solo, das culturas e dos insumos são importantes para otimizar o uso da adubação, e favorecer a associação micorrízica que potencializa a nutrição das plantas (Carrenho et al., 2010).

O cafeeiro é uma das culturas mais importantes no setor agrícola brasileiro, que gera empregos e renda, contribuindo para a movimentação do PIB e economia do país (Carvalho et al., 2014). Tendo em vista esse panorama e a necessidade do elevado uso de fertilizantes na cultura, pesquisas têm sido conduzidas para avaliar a influência da adubação e do manejo, sobre os fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) (Carvalho et al., 2014).

Contudo, o objetivo deste estudo foi avaliar a influência do tempo de cultivo na densidade de esporo, diversidade e colonização micorrízica de fungos nativos em plantas de café.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido em duas áreas cultivadas com café (*Coffea arábica* L. variedade Mundo Novo), uma com dois anos e a outra com oito anos de cultivo. Estas áreas estão localizadas no Município de Nepomuceno (Minas Gerais) em um Latossolo cujas coordenadas são: latitudes 21°10'02,8"S e longitudes 045°19'16,2"W para o cultivo com 8 anos e 21°10'04,8"S e longitudes



045°19'16,7''W no cultivo com 2 anos. Nas quais é aplicado o mesmo sistema de cultivo e manejo do solo, diferenciando somente o tempo de implantação da cultura.

Nestas áreas foram coletados solo rizosférico e raízes secundárias (na projeção da saia das plantas de café) na camada de 0 a 10 cm. As amostras foram coletadas em cinco plantas de cada área, com três pontos amostrais em cada planta, formando uma amostra composta. As quais foram homogeneizadas e levadas ao Laboratório de Microbiologia do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras – UFLA, para o processamento das análises.

Foi realizada a análise do solo cujas características químicas foram: área com 2 anos de cultivo, pH (água) = 6,3; H+Al = 1,86 cmol_c dm⁻³; Ca = 3,70 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,5 cmol_c dm⁻³; K = 160 mg dm⁻³; P = 4,81 dm⁻³; MO = 2,87 g/kg⁻¹ e no solo com oito anos de cultivo foram: pH (água) = 5,6; H+Al = 4,04 cmol_c dm⁻³; Ca = 3,40 cmol_c dm⁻³; Mg = 1,2 cmol_c dm⁻³; K = 198 mg dm⁻³; P = 28,96 dm⁻³; MO = 2,87 g/kg⁻¹.

Para identificação das espécies de FMAs, foram realizadas as extrações dos esporos nas amostras do solo de ambas as áreas, como descrito por (Nicolson, 1963). Em seguida foi realizada a identificação morfológica das espécies segundo o (INVAM, 2015).

Na avaliação da colonização micorrízica das raízes, foi utilizada metodologia proposta por (Phillips & Hayman, 1970). Sendo avaliada a densidade, diversidade de esporos e colonização micorrízica dos FMAs nas plantas de café de ambas as áreas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de cultivo exerceu influência sobre a densidade e diversidade de espécies de FMAs no cafeeiro. Sendo observada a ocorrência de espécies consideradas eficientes para a cultura, como: os gêneros *Glomus* e *Acaulospora* e a *Gigaspora margarita* (Tabela 1).

Neste estudo, foi verificada maior diversidade de espécie e menor densidade de esporos na área com oito anos de cultivo (Tabela 1). A baixa densidade de esporo pode ocorrer pela maior estabilidade da área, devido o maior tempo de revolvimento do solo após o plantio, reduzindo o estresse e a esporulação dos FMAs. Além disso, permitindo que as espécies com menor capacidade de esporulação, possam se estabelecer (Siqueira et al., 1989).

O Gênero *Glomus* seguido pelo *Acaulospora* apresentou dominância de espécies na área de maior tempo de cultivo (Figura 1). No entanto, o gênero

Acaulospora se destacou com maior número de esporos. A ocorrência generalizada de espécies de gênero *Glomus* e *Acaulospora*, também foi relatada em levantamento realizado em cultivo de cafeeiro no Sudoeste brasileiro (Saggin Júnior & Siqueira 1996). A maior densidade de esporos de *Acaulospora* pode estar associado ao menor valor de pH 5,6, que favorece a maior parte das espécies desse gênero. Como relatado em pesquisa por Siqueira et al. (1989), onde o valor de pH utilizado como referência é inferior a 6,5.

Por outro lado, na área com dois anos de cultivo foi observada maior esporulação e menor diversidade de espécies. O menor tempo de cultivo proporciona uma menor estabilidade, pelas modificações edáficas, com a implantação do cultivo, adubação calagem e manejo. Agindo de forma diferenciada na germinação dos esporos, exercendo influência na dominância de determinadas espécies (Saggin Júnior & Siqueira 1996). Além disso, aumenta a esporulação pelo estresse das práticas de cultivo, reduzindo o número de espécies sensíveis a essas modificações.

A taxa de colonização micorrízica das raízes foi maior na área com dois anos de cultivos 73% e menor na área com oito anos 25%. Estes resultados podem ser atribuídos ao menor teor de P observado no menor tempo de cultivo, tendo em vista, que o cafeeiro é uma cultura altamente micotrófica. Além disso, a utilização de calagem pode favorecer a colonização, por reduzir fatores fungistáticos presentes no solo, que possa inibir a germinação dos esporos e prejudicar o estabelecimento da simbiose (Saggin Júnior & Siqueira 1996; Miranda, 2008; Cardoso et al., 2010).

A ampla variação na colonização micorrízica verificada nesse estudo, também foi relatada por Saggin Júnior & Siqueira (1996), em levantamentos de campo variando de 16 a 51%. Neste mesmo estudo, os autores mostram que a micorrização também pode ser influenciada pelas características do solo, manejo e idade das culturas e sazonalidade (Saggin Júnior & Siqueira, 1996).

CONCLUSÕES

A maior diversidade de espécies de FMAs foi encontrada na área de oito anos de cultivo.

Os gêneros *Glomus* e *Acaulospora* foram predominantes nas duas áreas estudadas.

A maior densidade de esporos e colonização de raiz, foi observada na área com menor de cultivo.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos á CAPES pela concessão da bolsa de Doutorado ao primeiro autor, ao CNPq e FAPEMIG pelo apoio.

REFERÊNCIAS

CARVALHO, F.P.; SOUZA, B.P.; FRANÇA, A.C.; FERREIRA, E.A.; FRANCO, M.H.R.; KASUYA, M.C.M. and FERREIRA, F.A. Glyphosate drift affects arbuscular mycorrhizal association in coffee. *Planta Daninha*, Viçosa-MG, v. 32, n. 4, p. 783-789, 2014.

CARDOSO, E.; CARDOSO, I.; NOGUEIRA, M.; BARETTA, C.; PAULA, A. Micorrizas arbusculares na aquisição de nutrientes pelas plantas. In: SIQUEIRA, J. O. et al. (Ed.). *Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil*. 1 ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras. p. 153-214. 6 cap. 2010.

CARENHO, R.; GOMES-DA-COSTA, S.; BALOTA, E.; COLOZZI-FILHO, A. Fungos micorrízicos arbusculares em agrossistemas brasileiros. In: SIQUEIRA, J. O. et al. (Ed.). *Micorrizas: 30 anos de pesquisas no Brasil*. 1 ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, p. 215-250. 7 cap. 2010.

GERDEMANN, J. W.; NICOLSON, T. H. Spores of mycorrhizal *Endogone* species extracted from soil by wet sieving and decanting. *Transactions of the British Mycological Society*, v.46, p.235 - 244, 1963.

INVAM – International culture collection of vesicular arbuscular mycorrhizal fungi. Disponível em: <<http://invam.caf.wvu.edu>>. Acesso em: 16 de maio de 2015.

KOCH, A.M.; KUHN, G.; FONTANILLAS, P.; FUMAGALLI, L.; GOUDET, J.; SANDRS, R. High genetic variability and low local diversity in a population of Arbuscular mycorrhizal fungi. *PNAS*, vol. 101, n.8. 2004.

LAMBAIS, M. R.; RAMOS, A. C.. Sinalização e transdução de sinais em micorrizas arbusculares. In: Siqueira, J. O.; Souza, F. A.; Cardoso, E. J. B. N.; TSAI, S. M. *Micorriza: 30 anos de pesquisa no Brasil*. p. 119-126, 2010.

MIRANDA, J. C.C. Cerrado: Micorriza arbuscular – Ocorrência e manejo. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 1 ed. 169 p. 2008.

PHILLIPS, J.M., HAYMAN, D.S., Improved procedures for clearing roots and staining parasitic and vesicular-arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. *Trans. Br. Mycol Soc.* 55, 158-161, 1970.

SIQUEIRA, J.O.; COLOZZI-FILHO, A. & OLIVEIRA, E. Ocorrência de micorrizas vesicular-arbuscular em agro e ecossistemas do Estado de Minas Gerais. *Pesq. Agropec. Bras.*, 24:1499-1506, 1989.

SAGGIN JÚNIOR, O.J.; SIQUEIRA, J.O. Micorrizas arbusculares em cafeeiro. In: SIQUEIRA, J.O. (Ed.). *Avanços em fundamentos e aplicação de micorrizas*. Lavras: UFLA: DCS: DCF, p.203- 254, 1996.

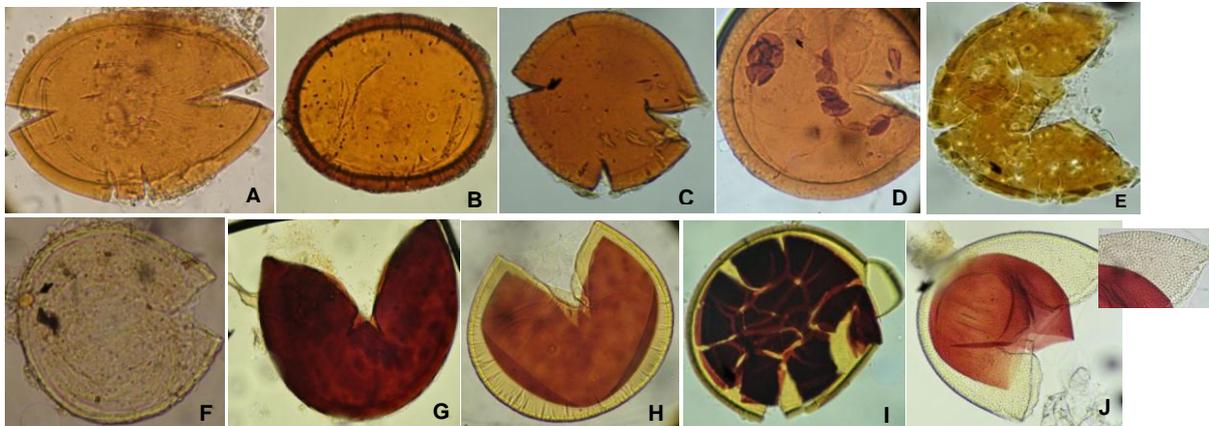


Figura 1 – Espécies identificadas nas áreas estudadas: **A, B, C e D** (*Glomus bastonete*, *Glomus macrocarpo*, *Glomus sp.* e *Glomus microagregatum*); **E** (*Entrophospora sp.*); **F** (*Rhizophagus sp.*); **G** (*Gigaspora margarita*); **H, I, J** (*Acaulospora morrowiae*, *Acaulospora sp.* e *Acaulospora scrobiculata*) respectivamente.

Tabela 1 – Ocorrência de espécies e número de esporos de fungos micorrízicos arbusculares, identificados nas duas áreas de cultivo de cafeeiro: área com 2 e 8 anos de cultivos.

Espécies	2 anos	8 anos
<i>Glomus sp.</i>	469	183
<i>Glomus macrocarpo</i>	92	6
<i>Glomus bastonete</i>	10	3
<i>Acaulospora scrobiculata</i>	-	35
<i>Acaulospora sp.</i>	57	151
<i>Acaulospora morrowiae</i>	-	37
<i>Entrophospora sp.</i>	-	9
<i>Gigaspora sp.</i>	3	27
<i>Rhizophagus sp.</i>	88	56
<i>Glomus microagregatum</i>	47	11
Diversidade de espécies	7	10

**XXXV Congresso
Brasileiro de
Ciência do Solo**

CENTRO DE CONVENÇÕES - NATAL / RN



**O SOLO E SUAS
MÚLTIPLAS FUNÇÕES**
02 a 07 DE AGOSTO DE 2015