

DESENVOLVIMENTO INICIAL DE CAFEIEIRO INOCULADO COM FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES EM COMPETIÇÃO COM *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU¹

Ademilson de Oliveira Alecrim²; Felipe Douglas Soares Leal³; Evandro Samuel Tibães⁴; André Cabral França⁵; Marcos Vinicius de Oliveira Gonçalves⁶; Giovani Belutti Voltolini⁷; Dalysse Toledo Castanheira⁸

¹ Trabalho desenvolvido com apoio da FAPEMIG e CNPq

² Mestrando em Fitotecnia pela Universidade Federal de Lavras – UFLA-MG, ademilsonfederal@hotmail.com

³ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM-MG, evandrosamuel@hotmail.com.br

⁴ Graduando em Agronomia pela Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri – UFVJM-MG, filipeagro@hotmail.com.br

⁵ Professor adjunto do departamento de Agronomia- UFVJM, cabralfranca@yahoo.com.br

⁶ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras-MG, mviniciusgon@hotmail.com

⁷ Graduando em Agronomia, Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras-MG, giovanibelutti77@hotmail.com

⁸ Doutoranda em Fitotecnia, Universidade Federal de Lavras-UFLA, Lavras-MG, dalyssecastanheira@hotmail.com

RESUMO: Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da competição de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com cafeeiro inoculado com fungos micorrizicos arbusculares. Utilizou-se o DBC, disposto em esquema fatorial 4 x 2, sendo o fator A mudas de cafeeiro inoculadas com *Glomus clarum*, *Glomus etunicatum* e *Scutellospora heterogama* e não inoculadas o fator B, plantas com e sem competição, com 4 repetições. Utilizou-se sementes de café (Catuaí Vermelho IAC 99) semeadas em areia lavada para produzir as mudas. Quando atingiram a fase de “palito de fósforo”, foram transplantadas para sacos de polietileno. No ato do transplântio, 3/4 das plântulas foram inoculadas, onde foram colocados 100 esporos por planta. Quando as plantas atingiram de seis a sete pares de folhas definitivas, as mudas foram transplantadas em vasos de 20 litros. Aos 10 dias após o plantio das mudas de café, foram transplantadas duas mudas de *B. brizantha* cv. Marandu em metade dos vasos e após 90 dias de convivência, avaliou-se a altura, massa da parte aérea, diâmetro do coleto, número de folhas, e número de ramos plagiotrópicos do cafeeiro, além da densidade radicular e massa seca da parte aérea da braquiária. Houve efeito significativo para as plantas em competição para a maioria das variáveis analisadas do cafeeiro, onde a competição afetou o seu desenvolvimento, exceto para o número de ramos plagiotropicos, diâmetro do coleto e número de folhas. Quando se analisou o efeito da inoculação do cafeeiro, pode-se observar que esta proporcionou aumento em quase todas as variáveis em relação à testemunha. Já para as variáveis da planta de braquiária, observou-se que as plantas cultivadas juntamente com o cafeeiro inoculado obtiveram menor valor das variáveis analisadas. As plantas de café inoculadas com fungos micorrizicos arbusculares são mais tolerantes a competição com *B. brizantha*.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea arabica*, *Glomus clarum*, Planta daninha.

DEVELOPMENT COFFEE WITH INITIAL INOCULATED ARBUSCULAR MYCORRIZAL FUNGI COMPETITION WITH *Brachiaria brizantha* CV. MARANDU

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the effects of competition *Brachiaria brizantha* cv. Marandu with coffee inoculated with arbuscular mycorrhizal fungi. We used the DBC, arranged in a factorial 4 x 2, with factor A coffee seedlings inoculated with *Glomus clarum*, *Glomus etunicatum* and *Scutellospora heterogama* and not inoculated factor B, plants with and without competition, with four replications. We used coffee seeds (Catuaí IAC 99) sown on a sand to produce seedlings. When they reached the phase of "matchstick", were transplanted into polyethylene bags. At the time of transplanting, the seedlings were inoculated 3/4, where they were placed 100 spores per plant. When the plants reached six to seven sets of two leaves, the seedlings were planted in pots of 20 liters. At 10 days after planting the coffee seedlings were transplanted two changes of *B. brizantha* cv. Marandu in half of the pots and after 90 days of living together, we evaluated the height, shoot mass, stem diameter, number of leaves and number of branches plagiotropic the coffee, besides the root density and shoot dry mass *brachiaria*. There was a significant effect for plants in competition, for most variables of coffee, where competition has affected its development, except for the number of reproductive branches, stem diameter and number of leaves. When we analyzed the effect of coffee inoculation, it can be observed that this led to an increase in almost all variables in relationship to witness. As for the variables of *brachiaria* plant if watch that cultivated plants inoculated with the coffee had a lower value of the variables. Coffee plants inoculated with mycorrhizal fungi are more tolerant of this competition.

KEYWORDS: *Coffea arabica*, *Glomus clarum*, weed.

INTRODUÇÃO

O cafeeiro é uma das culturas agrícolas de maior importância na economia do Brasil, sendo uma *commodity* internacional, gerando milhões de empregos em sua cadeia produtiva e renda para o país a cada ano (Antunes *et al.*, 2008).

Atualmente o Brasil é o maior produtor e exportador mundial de café, com aproximadamente 2,28 milhões de hectares plantados com a cultura e produção estimada em 44,11 milhões de sacas em 2015 (Conab, 2015). Mesmo sendo o maior produtor mundial de café, as lavouras brasileiras ainda apresentam baixa produtividade, em relação ao seu potencial produtivo. Dentre as principais causas dessa baixa produtividade destaca-se o cultivo de lavouras antigas e depauperadas, a bienalidade de produção, oscilações nos preços internacionais do café, estresses biótico e abiótico, o baixo uso de tecnologias de produção, deficiências nutricionais e problemas relacionados ao manejo do cafeeiro (Caixeta *et al.*, 2008), além da interferência das plantas daninhas com a cultura do café. As plantas daninhas possuem elevada capacidade de competir pelos recursos disponíveis no meio como luz, água e nutrientes, e o mau manejo delas pode afetar negativamente o crescimento vegetativo do cafeeiro (Ronchi e Silva, 2006).

As espécies de plantas daninhas pertencentes ao gênero *Brachiaria* possuem elevada habilidade de competição (Kuva *et al.*, 2003), pois possuem o sistema radicular volumoso, explorando assim um maior volume de solo e conseguindo captar maior quantidade de nutrientes. Deste modo, estudos sobre novas tecnologias como o uso de Fungos micorrízicos arbusculares (FMAs) surgem como uma alternativa a serem utilizados na cafeicultura, pois estes podem proporcionar inúmeros benefícios ao cafeeiro.

As micorrizas arbusculares são associações simbióticas entre fungos da ordem Glomales e raízes da maioria das plantas vasculares (Colozzi Filho; Cardoso, 2000), destacando-se benefícios como o aumento da área radicular, melhorias na capacidade das plantas em absorverem nutrientes, e beneficiando assim seu crescimento, desenvolvimento e, conseqüentemente, seu vigor e produtividade (Moreira; Siqueira, 2006). A micorriza proporciona melhor adaptação das plantas ao meio, conferindo maior resistência aos efeitos provocados por estresses de natureza biótica ou abiótica (Colozzi-Filho; Nogueira, 2007). O café responde positivamente à inoculação com FMA, assim como a soja, milho, batata-doce, mandioca, cana-de-açúcar, espécies florestais e frutíferas brasileiras (Berbara *et al.*, 2006).

Pouco se sabe a respeito dos efeitos da interferência de plantas daninhas em cafeeiro inoculado com micorrizas, todavia, plantas micorrizadas com fungos eficientes são mais vigorosas. Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da competição de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com café arábica inoculado com FMA.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido entre os meses de abril de 2013 a fevereiro de 2014, em casa de vegetação. Utilizou-se sementes de café cultivar Catuaí Vermelho IAC 99 e três inóculos de fungos micorrízicos arbusculares (FMA). Os inóculos eram compostos por areia, argila expandida, fragmentos de raízes e esporos de FMA. Para quantificação da densidade dos esporos, amostras contendo 50 g de cada inóculo foram submetido à técnica de peneiramento úmido, seguida de centrifugação em água, por três minutos a 3000 rpm, e em sacarose 50% durante dois minutos a 2000 rpm (Jenkins, 1964), posteriormente efetuou-se a contagem com auxílio de uma lupa.

O substrato para cultivo das plantas constituiu-se de Latossolo Vermelho-amarelo distrófico (LVd) peneirado em malha de 4 mm e não esterilizado. A análise de solo foi realizada no Laboratório de Fertilidade do Solo da UFVJM. Esse solo apresentou densidade média de 14,7 esporos g⁻¹ de fungos nativos de solo. Não foram feitas adubações de plantio e cobertura.

Para produção das mudas inoculadas, as sementes foram germinadas em areia previamente lavada com água destilada. Quando as plântulas atingiram a fase de “palito de fósforo” foram transplantadas para sacos de polietileno com 1,6 dm³ do solo citado anteriormente. No ato deste transplantio, 3/4 das plântulas receberam o inóculo contendo os FMA junto às raízes, onde a quantidade de inóculo usada dependeu do FMA e foi suficiente para fornecer 100 esporos por planta. O restante das plântulas, correspondente a 1/4, não foi inoculado (controle). Quando as plantas de café atingiram de seis a sete pares de folhas definitivas, foram plantadas em vasos com capacidade de 20 litros, preenchidos com solo.

Depois de dez dias do transplantio das mudas, foi realizado o transplantio de duas plântulas de *B. brizantha* cv. Marandu por vaso. Para germinação da braquiária utilizou-se de bandejas com areia lavada, onde as plântulas, depois de emergidas, foram transplantadas aos vasos, sendo feitas irrigações diárias.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, disposto em um esquema fatorial 4 x 2, sendo mudas de cafeeiro inoculadas com *Glomus clarum*, *Glomus etunicatum* e *Scutellospora heterogama* e não inoculada (controle) e presença ou ausência de braquiária, com quatro repetições. A unidade experimental foi constituída por um vaso, contendo uma planta de café.

O período de convivência das plantas de café com as plantas daninhas foi compreendido do transplantio até o florescimento das plantas daninhas, representando 90 dias após o transplantio da braquiária.

Durante o período de condução do experimento foram feitos manejos diários de manutenção da cultura: irrigação, mantendo o solo próximo a capacidade de campo; controle manual de outras espécies de plantas daninhas e pragas.

As características analisadas nas plantas de café jovem foram: altura, número de ramos plagiotrópicos, número de folhas, diâmetro do coleto. Posteriormente as plantas de café e as plantas de braquiária foram seccionadas e subdivididas em parte aérea e sistema radicular, e foram acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa de circulação forçada de ar (65° C) até massa constante, para determinação, massa seca da parte aérea do café e massa seca da planta daninha. Para a interpretação dos dados, empregou-se a análise de variância, quando significativa, efetuou-se o desdobramento da interação, empregando-se o teste Tukey a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores estudados. Para as variáveis, diâmetro de coleto (DC) e número de ramos plagiótropicos (NRP) não houve efeito significativo para nenhum dos fatores analisados.

Para a variável altura da planta de café (Tabela 1), podemos observar que o cafeeiro em competição, independente da inoculação, obteve menor valor desta variável. Quando analisamos o fator micorrização, observamos que para o cafeeiro livre de competição com plantas de braquiária, os três diferentes inóculos não se diferiram significativamente da testemunha, já quando observamos as plantas de café inoculadas em competição, podemos verificar que as plantas inoculadas com *S. heterogama*, *G. etunicatum* e *G. clarum* apresentaram maior altura em relação à testemunha, evidenciando os efeitos benéficos da inoculação do cafeeiro com fungos micorrizicos arbusculares.

Tabela 1– Altura de plantas (cm) de café (Catuaí Vermelho IAC99) em função da inoculação por fungos micorrízicos arbusculares e densidade de *B. brizantha* cv. marandu, após convivência por 90 dias.

Fungos	Competição com braquiária	
	Sem competição	Com competição
TEST ^{1/}	44,67 aA	31,68 bB
SH	44,80 aA	35,76 aB
GE	45,88 aA	38,45 aB
GC	46,95 aA	38,75 aB

-----CV: 4,39%-----

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$). ^{1/} TEST-(Testemunha), SH-(*S. heterogama*), GE-(*G. etunicatum*), GC-(*G. clarum*).

Para a massa seca da parte aérea do cafeeiro podemos observar que houve efeito significativo para as plantas em competição com braquiária em relação às plantas sem competição, onde o cafeeiro em competição apresentou menor valor de massa seca (Tabela 2). Corroborando com esse estudo, Fialho et al. (2011), estudando a interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de *C. arábica* sem micorrização, observou que o cafeeiro em competição com *Brachiaria decumbens* teve redução de 7,04 gramas em relação às plantas que cresceram livre dessa competição. Analisando o fator micorrização podemos observar que, para o cafeeiro livre de competição, as plantas inoculadas com *G. clarum* foram superiores à testemunha. Já para o cafeeiro em competição não houve diferença estatística entre os tratamentos, Collozi filho et al. (1994) observaram que mudas de café micorrizadas apresentaram produção de massa seca da parte aérea 100% superior às não micorrizadas, e que a micorrização em plântulas de cafeeiro favoreceu o crescimento da mudas durante a formação, seu desenvolvimento pós-transplante e sua produção no campo.

Tabela 2 – Massa seca(g) da parte aérea de plantas de café (Catuaí Vermelho IAC99) em função da inoculação por fungos micorrízicos arbusculares e densidade de *B. brizantha* cv. Marandu, após convivência por 90 dias.

Fungos	Competição com braquiária	
	Sem competição	Com competição
TEST ^{1/}	65,66 bA	56,92 aB
SH	81,71 abA	62,00 aB
GE	83,23 abA	68,82 aB
GC	88,55 aA	70,85 aB

----- CV: 17,70%-----

Medias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p < 0,05$), médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste F ($p < 0,05$). ^{1/} TEST-(Testemunha), SH-(*S. heterogama*), GE-(*G. etunicatum*), GC-(*G. clarum*).

Para a variável número de folhas do cafeeiro (Tabela 3), não houve efeito significativo para o fator competição, logo podemos verificar que as plantas de café em competição apresentaram o mesmo número de folhas das plantas livres de competição. No entanto quando analisamos o fator micorrização, podemos verificar que as plantas inoculadas com *G. clarum* e *G. etunicatum*, obtiveram maior número de folhas quando comparadas com as plantas de café não inoculadas, sendo que as plantas inoculadas com *S. heterogama* não se diferiram da testemunha. Contribuindo com esses resultados Tristão et al. (2003), observaram que a produção de mudas de cafeeiro com micorrização, apresentaram 56% a mais de número de folhas que plantas não micorrizadas.

Analisando a massa seca das raízes da *B. brizantha* (Tabela 3), observa-se que a testemunha foi superior em relação às plantas micorrizadas com as três espécies de fungos e não houve diferença significativa no acúmulo de massa seca entre as plantas inoculadas com as três espécies de fungos.

Para a massa seca da parte aérea da *B. brizantha* (Tabela 3), observa-se que plantas de braquiária cultivadas, junto ao cafeeiro sem inoculação, obtiveram maior valor de massa seca de parte aérea que as plantas cultivadas com o cafeeiro inoculado com *G. clarum* e *G. etunicatum*, observando essa diferença devido ao fato de o cafeeiro inoculado com *G. clarum* e *G. etunicatum*, ser mais eficiente na competição com a planta daninha. Já as plantas de braquiária cultivadas em competição com as plantas de café inoculadas com *S. heterogama* foram iguais à testemunha.

Tabela 3 – Numero de folhas do cafeeiro, Massa seca das raízes e massa seca da parte aérea (g) de *B. brizantha* cv. Marandu em função da inoculação do cafeeiro, após convivência por 90 dias.

Fungos	Variáveis		
	NF	MSRB	MSPAB
TEST	45,00 b	83,75 a	30,10 a
SH	47,38 ab	73,75 b	28,90 ab
GE	51,75 a	72,25 b	25,25 c
GC	52,37 a	72,75 b	26,40 bc
CV(%)	7,97	6,12	11,08

^{1/} Médias seguidas pela mesma letra, na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey, ($p < 0,05$).

^{2/} TEST-(Testemunha), SH-(*S. heterogama*), GE-(*G. etunicatum*), GC-(*G. clarum*).

CONCLUSÃO

As plantas de *B. brizantha* cv. Marandu interferem negativamente no crescimento do cafeeiro, contudo plantas de café inoculadas com fungos micorrízicos arbusculares são mais tolerantes a esta competição.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTUNES, W. C. et al. Allometric models for non-destructive leaf area estimation in coffee (*Coffea arabica* and *Coffea canephora*). Ann. Appl. Biol., v. 153, n. 1, p. 33-40, 2008.
- CAIXETA, G.Z.T.; Guimarães, P.T.G.; Romaniello, M.M. Gerenciamento como forma de garantir a competitividade da cafeicultura. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v. 29, n. 247, p. 14-23, 2008.
- BERBARA, R. L. L.; Souza, F. A.; Fonseca, H. M. A. C. Fungos Micorrízicos arbusculares: Muito além da nutrição. In: M. S. FERNANDES (Ed.); Nutrição Mineral de Plantas. p.53 – 88, 2006. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo.
- COLOZZI-FILHO, A. & CARDOSO, E.J.B.N. Detecção de fungos micorrízicos arbusculares em raízes de cafeeiro e de crotalária cultivada na entrelinha. Pesq. Agropec. Bras., 35:2033-2042, 2000.
- COLOZZI-FILHO, A.; NOGUEIRA, M. A. Micorrizas Arbusculares em Plantas Tropicais: Café, Mandioca e Cana-de-açúcar. In: A. P. D. da Silveira; S. dos S. Freitas (Eds.); Microbiota do solo e qualidade ambiental. p.41–56, 2007. Campinas: Instituto Agronômico.
- COLOZZI-FILHO, A.; SIQUEIRA, J.O.; SAGGIN JÚNIOR, O.J.; GUIMARÃES, P.T.G.; OLIVEIRA, E. Efetividade de diferentes fungos micorrízicos arbusculares na formação de mudas, crescimento pós transplante e produção do cafeeiro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.29, n.9, p.1397-1406, 1994.
- COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento da safra brasileira: café. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>, Acesso em 30 de março de 2015.
- FIALHO, C. M. T. et al. Interferência de plantas daninhas sobre o crescimento inicial de *Coffea arabica*. Planta Daninha, v.29, n.1, pp. 137-147, 2011.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. Plant Disease Report, v. 48, p. 692, 1964.

KUVA, M.A. et al. Períodos de interferência das plantas daninhas na cultura da cana-de-açúcar: III - capim-braquiária (*Brachiaria decumbens*) e capim-colonião (*Panicum maximum*). Planta daninha . 2003, vol.21, n.1, pp. 37-44. ISSN 0100-8358.

Moreira, F.M.S. & Siqueira, J.O. Microbiologia e bioquímica do solo. 2.ed. Lavras, Universidade Federal de Lavras, 2006. 729p.

Ronchi, C. P.; Silva, A. A. Effects of weed species competition on the growth of young coffee plants. Planta Daninha, v. 24, n. 2, p. 415-423, 2006.

Tristão, F.S.M; Colozzi-Filho, A.; Machineski, O. Micorrização de cafeeiro sob alta concentração de P no solo. In: Congresso brasileiro de ciência do solo, 29., Ribeirão Preto, 2003. Resumos. Ribeirão Preto, SBCS, 2003. 4p.