

SUPRESSÃO DE NEMATOIDES-DAS-GALHAS DO CAFEIEIRO POR FUNGOS MICORRIZICOS ARBUSCULARES ¹

Ludmila Coutinho da Silva ²; Rogério Sebastião Correa da Costa ³; José Roberto Vieira Junior ⁴; Vaneide Araujo de Sousa Rudnick ⁵; Igor Arruda Menoncin ⁶; Talysa Mendes e Silva ⁷.

¹ Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – Consórcio Pesquisa Café

² Bolsista Consórcio Pesquisa Café, Graduanda em Agronomia- FIMCA, Porto Velho-RO, ludmila11_22@hotmail.com

³ Pesquisador, DSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, rogerio.costa@embrapa.br

⁴ Pesquisador, DSc, Embrapa Rondônia, Porto Velho-RO, jose-roberto.vieira@embrapa.br

⁵ Eng. Agrônoma, Doutoranda Programa de pós graduação rede Bionorte, UNIR Porto Velho-RO, van_rudnick@gmail.com

⁶ Bolsista Fundação Eliseu Alves, Graduando em Agronomia-FIMCA, Porto Velho-RO, igor.menoncin@hotmail.com

⁷ Bolsista Fundação Eliseu Alves, Graduanda em Agronomia-FIMCA, Porto Velho-RO, talyssa_mendes18@outlook.com

RESUMO: O nematoide-das-galhas *Meloidogyne incognita*, tem se destacado como uma das principais doenças do cafeeiro em Rondônia. Dos métodos de controle recomendados, o controle químico é o mais utilizado, porém não sendo eficaz, por ser altamente tóxico ao meio ambiente e ao homem, além de sua aplicação se tornar inviável economicamente com o tempo de uso, pois o patógeno torna-se resistente. Logo, faz-se necessário estudo que viabilize métodos de controle alternativo, visando a sustentabilidade do sistema produtivo e ecológico. Dentre estes o controle biológico com Fungos Micorrizicos Arbusculares (FMAs) tem se mostrado uma alternativa viável para o controle na infecção de patógenos de raízes como os nematoides. Este trabalho objetivou avaliar o efeito de espécies de FMAs na capacidade de infecção e reprodução do *M. incognita* em mudas de *Coffea canephora*. Mudas de café do clone 729 com idade de seis meses foram transplantadas para vasos de oito litros contendo substrato na proporção de 1:2 de solo/areia e inoculadas com 50 esporos das espécies de FMAs. Após 30 dias estas mudas foram inoculadas com 5.000 ovos de J2 de *M. incognita* e mantidas em casa de vegetação por 150 dias. Foram avaliados a colonização da raiz pelos FMAs, massa seca de raiz (MSR), Fator de Reprodução (FR) e nº de Galhas por grama de raiz (GL) para os cinco tratamentos: T1 *Glomus* sp1, T2 *Glomus* sp2, T3 *Glomus* sp3, T4 *Glomus* mix, T5 não micorrizado. O delineamento utilizado foi DIC com 6 repetições. O tratamento T3 apresentou maior FR% (10,652), OVO (53262,074) e GL (5,778), em relação testemunha T5 (2,430; 12149,33; 3,645) e as demais espécies de FMAs. Os tratamentos *Glomus* sp1, *Glomus* sp2 e *Glomus* mix apresentaram redução de FR%, OVOS e GL, respectivamente. Para o controle biológico de *M. incognita* observou-se que *Glomus* mix (1,198) e *Glomus* sp2 (1,248), apresentaram melhor desempenho na redução da reprodução do *M. incognita* em mudas de *C. canephora*.

PALAVRAS-CHAVE: FMAs, *Meloidogyne incognita*, *Coffea canéfora*, Rondônia.

SUPPRESSION OF COFFEE ROOT-KNOT NEMATODE BY ARBUSCULAR MYCORRHIZAL FUNGI

ABCSTRAT: The root-knot nematode *Meloidogyne incognita* has been highlighted as one of the main diseases of coffee in Rondônia. Of the recommended control methods, chemical control is the most used, but it is not effective because it is highly toxic to the environment and to man, besides its application becomes economically unviable with the time of use, as the pathogen becomes resistant. Therefore, it is necessary to carry out studies that enable alternative control methods, aiming the sustainability of the productive and ecological system. Among these, the biological control with Arbuscular Mycorrhizal Fungi (AMFs) has been shown to be a viable alternative for the control of the infection of roots pathogens such as nematodes. This work aimed to evaluate the effect of AMF species on *M. incognita* infection and reproduction capacity in *Coffea canephora* seedlings. Coffee seedlings of clone 729 at age six months were transplanted into eight-liter pots containing substrate at the 1: 2 soil / sand ratio and inoculated with 50 of the species of AMF spores. After 30 days these seedlings were inoculated with 5,000 eggs of J2 of *M. incognita* and kept in a greenhouse for 150 days. Root colonization by AMFs, root dry mass (RDM) were evaluated, Reproduction Factor (RF), and gall number per root gram (NG) for the five treatments: T1 *Glomus* sp1, T2 *Glomus* sp2, T3 *Glomus* sp3, T4 *Glomus* mix, T5 non mycorrhizal. The design used was IHD with 6 replications. The treatment T3 presented higher RF% (10,652), EGGS (53262,074) and NG (5,778), in relation to control T5 (2,430; 12149,33; 3,645) and the other AMF species. The *Glomus* sp1, *Glomus* sp2 and *Glomus* mix treatments showed a reduction of RF%, EGGS and NG, respectively. For the biological control of *M. incognita*, it was observed that *Glomus* mix (1,198) and *Glomus* sp2 (1,248) presented better performance in reducing reproduction of *M. incognita* in *C. canephora* seedlings.

KEY WORDS: AMFs, *Meloidogyne incognita*, *Coffea canéfora*, Rondônia.

INTRODUÇÃO

Os nematoides-das-galhas vêm tomando grande proporção nos cafezais brasileiros, onde atacam diretamente as raízes das plantas, retirando nutrientes e injetando substâncias na célula da planta, como é o caso do gênero *Meloidogyne*. (PINHEIRO; AMARO; PEREIRA, 2012). O controle químico ainda é o mais utilizado, porém não é tão eficaz e além de fazer mal ao meio ambiente, a repetição de aplicações torna-se o patógeno mais resistente depois de certo tempo, podendo voltar à lavoura de forma mais severa, causando danos maiores (VIEIRA JÚNIOR; FERNANDES, 2015). Tem-se realizado estudos com a utilização de Fungos Micorrízicos Arbusculares (FMAs). Esses fungos proporcionam benefícios as plantas, melhor absorção de nutrientes, água e principalmente de fósforo. Reduz também o estresse, seja por fatores abióticos ou bióticos (SOARES; CARNEIRO, 2010). O objetivo deste trabalho foi avaliar a supressão de nematoides-das-galhas do cafeeiro por Fungos Micorrízicos Arbusculares.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação na Embrapa, localizada no Município de Porto Velho- Rondônia, com uma temperatura média de 26°C. Para o ensaio da interação FMAs no controle do nematoide-das-galhas *Meloidogyne incognita* foram utilizadas mudas clone 729 considerado suscetível, transplantadas em vasos de oito litros com substrato na proporção de 1:2 de areia e solo esterilizados em autoclave a 121°C. Contendo cinco tratamentos, sendo quatro deles inoculados com 50 esporos da espécie *Glomus* de FMAs por balde e um sem inoculação (testemunha): T1-*Glomus* sp1, T2-*Glomus* sp2, T3-*Glomus* sp3, T4-*Glomus* mix, T5- não micorrizado, com seis repetições em delineamento inteiramente casualizado - DIC. Após 30 dias estas mudas foram inoculadas com 5.000 ovos de J2 de *M. incognita*. Foram avaliados a colonização da raiz pelos FMAs e massa seca de raiz (MSR). Para avaliação da colonização radicular foi realizado o clareamento e coloração das raízes pelos métodos de Phillips & Hayman (1970) e Kormanick et al. (1980). Para verificação das estruturas micorrízicas foram seccionados fragmentos de raízes de um centímetro acondicionados em lâminas com 10 fragmentos, visualizados através do microscópio, utilizando uma adaptação do método da placa quadriculada ou de intersecção das linhas de Giovannetti & Mosse (1980). Após 150 dias avaliou-se o número de galhas por grama de raízes (NG) e fator de reprodução (FR) para *M. incognita*. A contagem dos nematoides foi realizada em microscópio óptico, com auxílio de lâmina de Peters, para obtenção do fator de reprodução foi feita a relação entre a população final e a população inicial ($FR = Pf / Pi$). A avaliação e extração dos nematoides ocorreu pelo método de Coolen & D'Herde (1972).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados experimentais estão apresentados nas Figuras de 1 ao 4. Conforme a Figura 1 observa-se que a colonização radicular foi alta em quase todas as espécies, sendo acima de 80%, no qual *Glomus* sp1, *Glomus* sp 2 e *Glomus* Mix não diferiram estatisticamente, porém a *Glomus* sp3 apresentou um menor percentual de colonização na raiz das plantas.

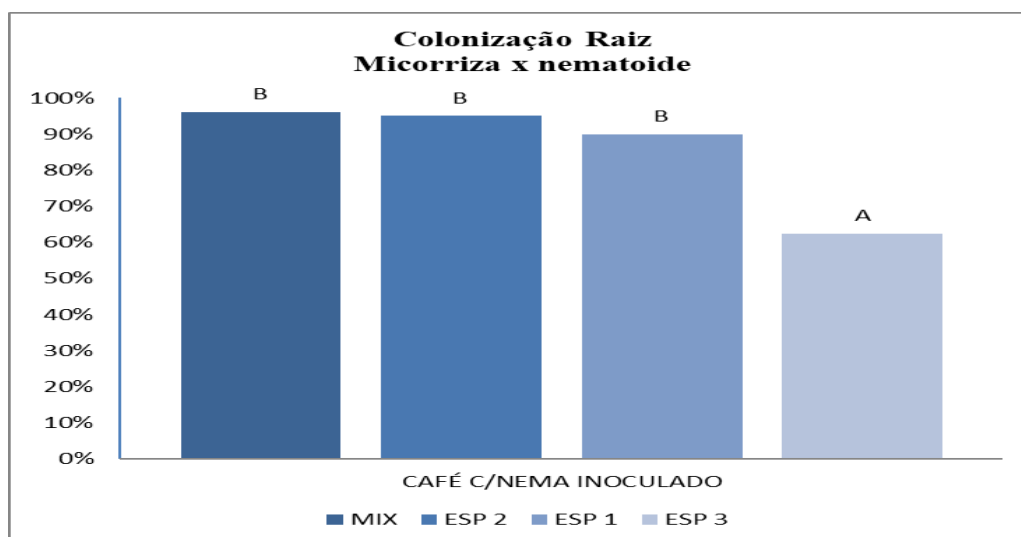


Figura 1. Média da colonização de FMAs das espécies de *Glomus* em raízes infectadas com *M. incognita* após 150 dias. Média seguida da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Quanto ao efeito da micorrização sobre a produção MSR (Figura 2) observou-se que houve uma maior MSR em mudas inoculadas com FMAs (13,75 a 17,36g) quando comparada a testemunha apenas inoculada com nematoides (9,21g).

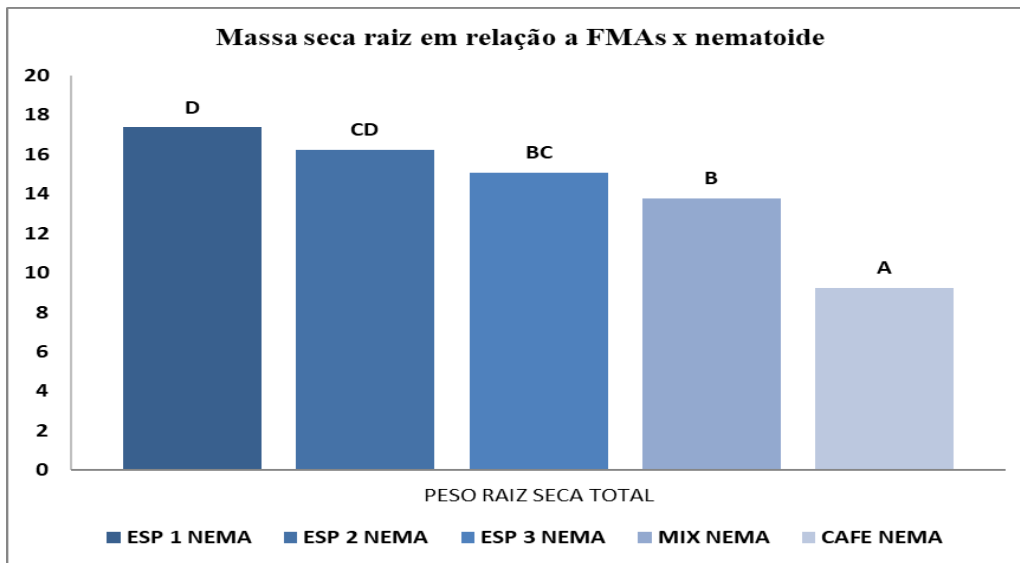


Figura 2. Média da massa seca da raiz em gramas relação FMAs das espécies de *Glomus* x *M. incognita* após 150 dias. Média seguida da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A utilização de FMAs é uma possibilidade interessante em função da redução no uso de fertilizantes e pesticidas, aumento da eficiência de adubação, além de tornar as plantas mais resistentes a patógenos com consequente aumento da sobrevivência de mudas ao transplante para o campo (SILVEIRA et al., 2003). Como pode ser verificado na Figura 3, observou-se que o número de galhas na testemunha não diferiu dos tratamentos com as espécies 1, 2 e mix. Com exceção da *Glomus* sp3 que apresentou maior número de galhas.

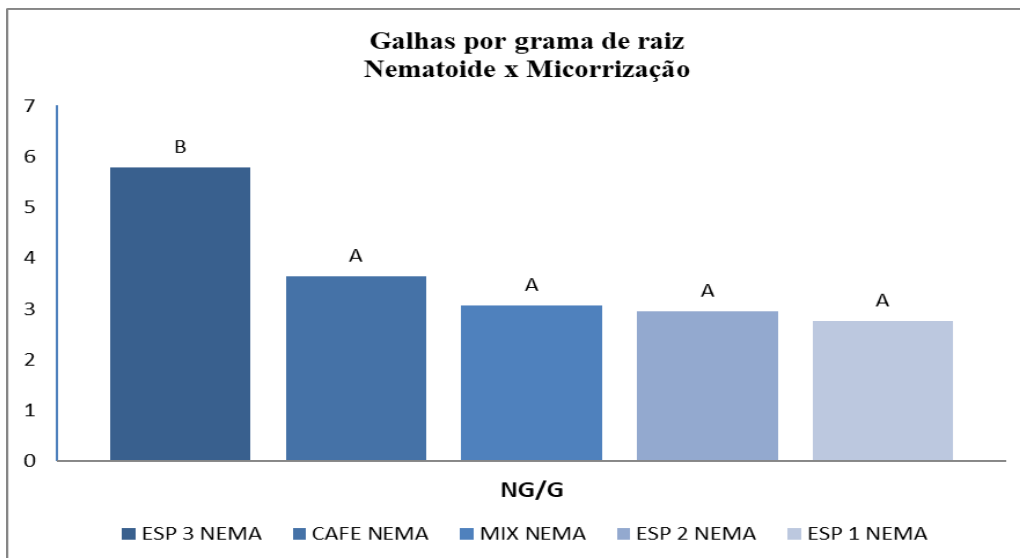


Figura 3. Média das galhas por grama de raiz FMAs das espécies de *Glomus* x *M. incognita* após 150 dias. Média seguida da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

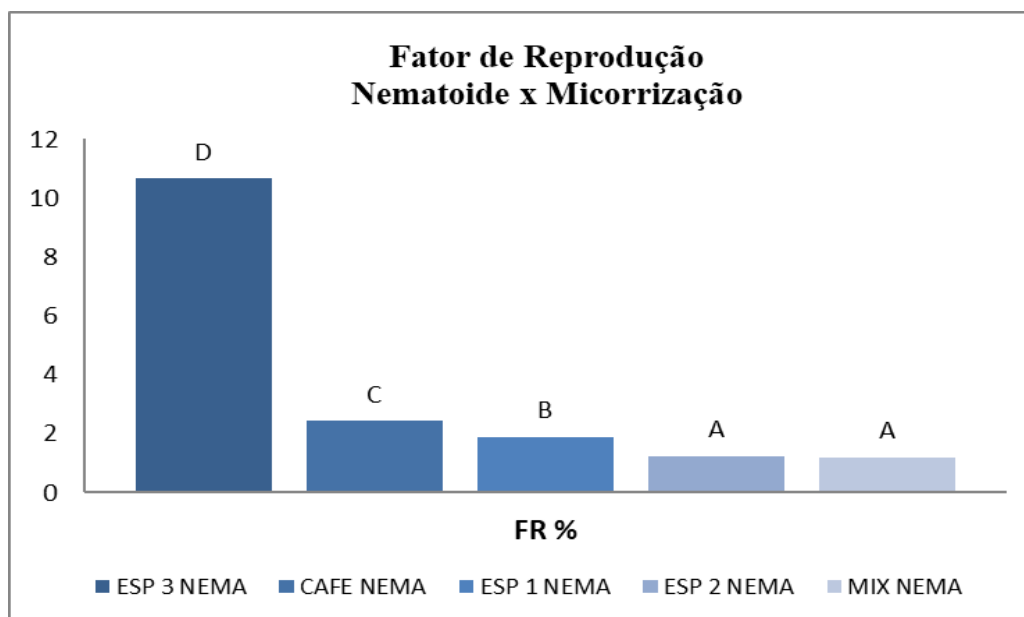


Figura 4. Média do fator de reprodução *M. incognita* x FMAs das espécies de *Glomus* após 150 dias. Média seguida da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Na Figura 4, os tratamentos *Glomus* mix, *Glomus* sp1 e *Glomus* sp2 apresentaram fator de reprodução menor que a testemunha (café com nematoide). Observou-se que os FMAs interferiram na infecção do *M. incognita*, proporcionando assim um potencial de controle do patógeno em mudas de *C. canephora*. FMAs também demonstraram potencial nematicida de acordo com Silva Sousa et al. (2010) contra o *M. incognita* em tomateiros promovendo a redução de 78% do FR, fato também observado nesse experimento, que obteve redução de 50,7% com os tratamentos *Glomus* sp2 e *Glomus* MIX. O *Glomus* sp3 apresentou maior FR% (10,652), OVO (53262,074) e GL (5,778) em relação testemunha T5 (2,430; 12149,33; 3,645) e as demais espécies de FMAs. Observou-se que *Glomus* mix (1,198) e *Glomus* sp2 (1,248) apresentaram melhor desempenho na redução da reprodução do *M. incognita* em mudas de *C. canephora*. Sherer et al. (2011) observou que espécies de FMAs podem ou não apresentar respostas como agente de biocontrole para fitonematóides quando testou *Gigaspora margarita* e *Glomus clarum* contra *M. paranaenses* em 4 variedades de *C. arabica*. Possivelmente o que ocorreu com a *Glomus* sp3 (Figura 4), que não apresentou potencial de redução para *M. incognita* em *C. canephora*. Segundo Trentin (2016) um dos benefícios da simbiose micorrizica é a maior absorção de águas e nutrientes, tornando assim a planta mais forte e mais resistente a entrada de patógenos, tais como os nematoides. Experimentos já realizados comprovam que o uso de FMAs traz redução ao número de galhas e ovos de nematoides (SHREENIVARA et al., 2007), concordando assim com os dados encontrados nesse experimento.

CONCLUSÕES

1. Presença de FMAs proporcionam maior peso de raiz seca.
2. As *Glomus* sp1, *Glomus* 2 e *Glomus* MIX apresentaram potencial como agentes de biocontrole contra *M. incognita* em *C. canephora*.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COOLEN, W. A.; D'HERDE, C. J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue.** Ghent: Nematology and Entomology Research Station, 1972.
- GIOVANNETTI, M.; MOSSE, B. An evaluation of techniques for measuring vesicular arbuscular mycorrhizal infection in roots. **New Phytol.**, V.84, p.489-500. 1980
- KORMANICK, P. P.; BRYAN, W. C.; SCHULTZ, R. C. Procedures and equipment for staining large numbers of plant root samples for endomycorrhizal assay. **Can. J. Microbiol.** 26: 536-538, 1980.
- PHILLIPS, I. M.; HAYMAN, D. S. Improved procedure for clearing roots and staining parasitic vesicular arbuscular mycorrhizal fungi for rapid assessment of infection. **Trans. Br. Mycol. Soc.**, V.55, p.158-161. 1970. PINHEIRO, J. B.; AMARO, G. B.; PEREIRA, R. B. **Nematoides em pimentas do gênero Capsicum.** Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2012.
- SILVA SOUSA, C.; SOARES, A. C. F.; COIMBRA, J. L.; SILVA GARRIDO, M.; SILVA MACHADO, G. Fungos micorrizicos arbusculares no controle de *Meloidogyne incognita* em mudas de tomateiros. **Revista caatinga**, v.23, n.1, p.15-20, 2010.

- SILVEIRA, A. P. D. et al. Desempenho de fungos micorrízicos arbusculares na produção de mudas de maracujazeiro-amarelo, em diferentes substratos. *Bragantia*, v.62, n.1, p.89-99, 2003.
- SCHERER, A.; MACHINESKI, O.; KRZYZANOWSKI, A. A.; YADA, I. F. U.; BALOTA, E. L. Efeito de fungos micorrizicos e nematófagos no biocontrole de nematoides e na nutrição fosfatada do cafeeiro, 2011.
- SHREENIVARA, K. R.; KRISHNAPPA, K.; RAVICHANDRA, N. G. Interaction effects of arbuscular mycorrhizal fungus *Glomus fasciculatum* and root-knot nematode, *Meloidogyne incognita* on growth and phosphorus uptake of tomato. **Karnataka Journal of Agricultural Sciences**, v.20, n.1, p-57-61, 2007.
- SOARES, C. R. F. S.; CARNEIRO, M. A. C. Micorrizas arbusculares na recuperação de áreas degradadas. In: SIQUEIRA, J. O. et al. **Micorrizas: 30 anos de pesquisa no Brasil**. Lavras: Editora UFLA, 2010.
- TRENTIN, E. Supressão do nematoide *Pratylenchus brachyurus* e estímulo ao crescimento da soja por fungo micorrizico arbuscular. Dissertação (Mestrado em ciência do solo). Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2016.
- VIEIRA JUNIOR, J. R; FERNANDES, C. F. **Doença do cafeeiro**. In: MARCOLAN, A. L; ESPINDULA, M. C. **Café na Amazônia**. Brasília: EMBRAPA, 2015.