

Avaliação nutricional em clones de *Coffea canephora* parasitados por *Meloidogyne incognita*.

Bianca Callegari Freitas, Thayssa Angeli Oliveira, Sâmela Cansi Gomes, Jamilly Vitória Meneguelli Alves, Jailson Mauricio Pinto, Fábio Ramos Alves.

Universidade Federal do Espírito Santo/Centro de Ciências Agrárias e Engenharias, Alto Universitário, S/N, Guararema, Alegre/ES, 29500-000.
bianca.callegarifreitas@outlook.com, thayssa.angeli2020@gmail.com, jamillyorlando@gmail.com, jailsonecop@hotmail.com, fabio.alves@ufes.br.

Resumo

O cafeeiro conilon, *Coffea canephora*, é uma cultura de considerável relevância econômica no Brasil, especialmente nos estados do Espírito Santo e Rondônia. Contudo, enfrenta sérios problemas fitossanitários, sendo os fitonematoides do gênero *Meloidogyne*, principalmente *M. incognita*, uma das principais ameaças. Esses patógenos prejudicam o sistema radicular e comprometem a absorção de nutrientes, afetando o estado nutricional das plantas. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, com intuito de avaliar o efeito do parasitismo de *M. incognita* sobre características nutricionais de clones de *C. canephora*. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 7 x 2 (sete clones x dois níveis de inóculo: 0 e 5.000 indivíduos/planta), com 14 repetições. A **avaliação nutricional foliar** foi realizada ao final do experimento. A presença de *M. incognita* afetou o equilíbrio nutricional de macronutrientes *C. canephora*. A inoculação com *M. incognita* provocou redução nos teores de N nos clones AS2, MC7, R22 e R8, e de P nos clones AS2, LB1, R22 e R8. Além disso, os níveis de S foram reduzidos nos clones R22 e R8. Por outro lado, foi observado aumento nos teores de N e P nos clones LB1 e MC7, respectivamente, e de S nos clones AS2 e LB1.

Palavras-chave: café conilon; nutrição, nematoide de galhas.

Área do Conhecimento:

Introdução

O gênero *Coffea* abrange espécies de grande importância agrônômica, entre as quais se destaca o *Coffea canephora* L., conhecido como café conilon ou robusta. Essa espécie tem assumido papel de destaque na cafeicultura brasileira, com expansão significativa da produção em diversos estados, como Espírito Santo e Rondônia (CONAB, 2025). No entanto, apesar do seu elevado potencial produtivo, o cafeeiro conilon enfrenta sérios desafios fitossanitários, sendo o nematoide-das-galhas *Meloidogyne incognita* um dos principais agentes patogênicos que afetam a cultura.

Esse fitonematoide compromete diretamente o sistema radicular da planta, provocando lesões, necroses e redução das raízes, o que dificulta a absorção eficiente de água e nutrientes (ZINGER et al., 2021; DOSSIN et al., 2025). Além dos danos morfológicos, o parasitismo por *Meloidogyne spp.* também pode impactar o estado nutricional das plantas, alterando os teores de macro e micronutrientes nas folhas e, consequentemente, o metabolismo e o desempenho fisiológico do cafeeiro.

Embora existam estudos relatando os efeitos nutricionais causados por espécies como *M. exigua* e *M. paranaensis* em cafeeiros, ainda há escassez de informações sobre os impactos nutricionais específicos provocados por *M. incognita*, especialmente em clones comerciais de *C. canephora* cultivados em regiões produtoras relevantes.

Diante disso, este estudo teve como objetivo avaliar o estado nutricional de diferentes clones de *Coffea canephora* parasitados por *Meloidogyne incognita*, visando compreender os efeitos do parasitismo na absorção e distribuição de nutrientes e, assim, contribuir para o manejo nutricional e fitossanitário mais eficiente da cultura.

Metodologia

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Centro de Ciências Agrárias e Engenharias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCAEE - UFES), Alegre, ES com intuito de avaliar o efeito do parasitismo de *M. incognita* sobre características nutricionais de clones de *C. canephora*.

O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 7 x 2 (sete clones x dois níveis de inóculo: 0 e 5.000 indivíduos/planta), com 14 repetições.

As mudas de *C. canephora* foram adquiridas em viveiros credenciados no Espírito Santo, transplantadas para vasos de 12 L contendo substrato composto por solo + areia (1:1), previamente peneirado e solarizado. A inoculação foi feita 30 dias após o transplante com uma suspensão aquosa contendo 5.000 ovos + J2 distribuídos em três orifícios ao redor do colo de cada planta.

A **avaliação nutricional foliar** foi realizada ao final do experimento com o objetivo de verificar se o parasitismo afetava os teores de nutrientes. Para isso, três plantas com maior número de folhas de cada tratamento foram selecionadas. As folhas foram lavadas, secas em estufa a 65 °C por 72h, e enviadas ao laboratório de análise nutricional do CCAEE-UFES.

As análises realizadas incluíram:

Macronutrientes:

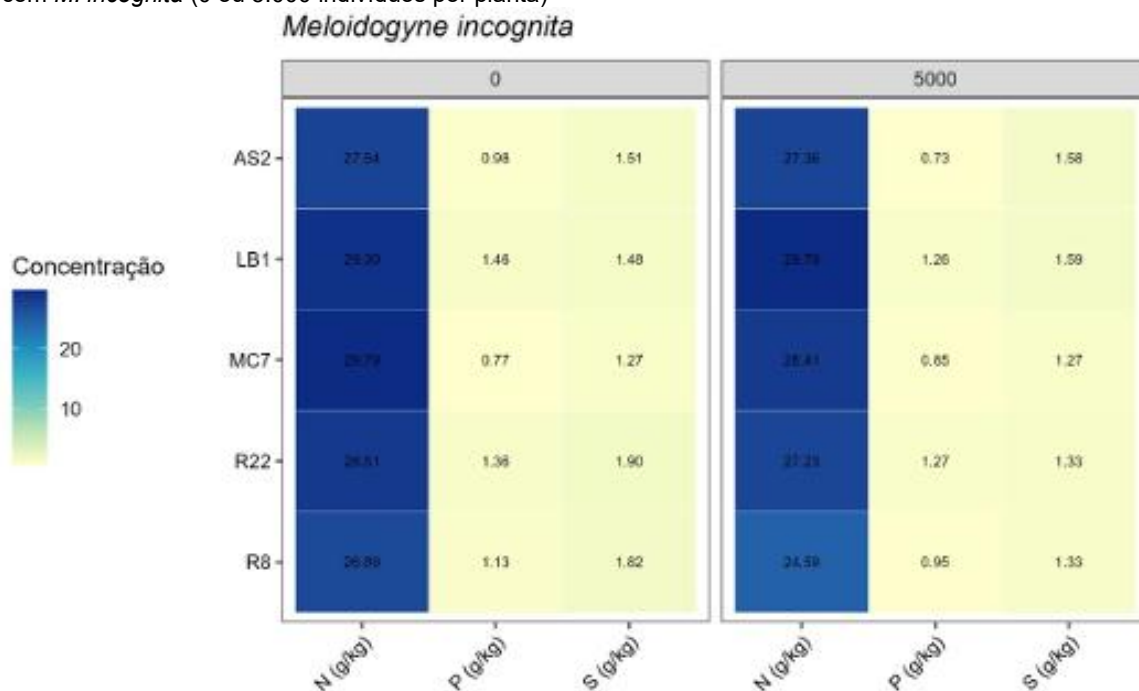
N (g/Kg): digestão sulfúrica, destilação e titulometria

P e S (g/Kg): digestão nitro-perclórica e colorimetria

Resultados

Os teores de macro e micronutrientes nos sete clones de *C. canephora* inoculados com *M. incognita* são apresentados na figura 1.

Figura 1 – Teores de macro e micronutrientes em cinco clones de *C. Canephora* (MC7: conilon e AS2, R8 e R22: robusta + 1 clone de LB1 var. Clonal Jequitibá: padrão de suscetibilidade a *Meloidogyne* spp.) inoculados ou não com *M. incognita* (0 ou 5.000 indivíduos por planta)



*OBS: N (Nitrogênio); P (Fósforo); S (Enxofre); 0 e 5000 (números de nematoides inoculados); AS2, LB1, MC7, R22, R8 (clones).

Fonte: Autores.

A Ciência do NANO e seu impacto transformador no MACRO

A análise nutricional foliar revelou que o parasitismo por *Meloidogyne incognita* afetou negativamente as concentrações de nitrogênio (N), fósforo (P) e enxofre (S) em clones de *Coffea canephora*. De modo geral, observou-se redução nos teores desses nutrientes nas plantas inoculadas com 5000 ovos/J2 do nematoide. As respostas variaram entre os clones, sendo que LB1 manteve níveis estáveis de N e R22 apresentou maior queda nos teores de S. Esses resultados indicam que o parasitismo interfere no estado nutricional das plantas, com impacto dependente do material genético.

Discussão

De maneira geral, os clones inoculados com *M. incognita* apresentaram decréscimo nos teores de N, P e S. Esses resultados revelam que plantas parasitadas se tornam mais pobres em relação aos níveis desses importantes nutrientes, o que pode acarretar muitos prejuízos às plantas, como maior suscetibilidade a pragas, doenças, fatores bióticos, entre outros, e comprometer, consequentemente, a produtividade (DATNOFF et al., 2023).

O N é exigido em grande quantidade e um dos nutrientes mais importantes na cultura do cafeeiro. É importante constituinte de aminoácidos e proteínas, ácidos nucleicos, clorofila e crescimento e desenvolvimento (LOPES, 1995; FAQUIN, 2005; BRAGANÇA et al., 2009). Segundo Pereira (1999), diferentes genótipos diferem quanto à absorção, translocação e ao acúmulo e ao uso de nutrientes, como o N. Isso pode explicar as diferenças encontradas nos teores desse elemento nos diferentes clones de nosso estudo.

É importante que os níveis de N estejam em níveis adequados no cafeeiro, pois a produtividade dessa cultura é afetada diretamente pela disponibilidade dos macros e micronutrientes, em especial o N, P e K (BRAGANÇA; PREZOTTI, LANI, 2017). Barros et al. (2019) avaliaram o crescimento inicial de genótipos de café conilon influenciado por N e P. A combinação de diferentes níveis de N e P na adubação interferiu no crescimento do cafeeiro conilon.

Plantas inoculadas com *M. incognita* também tiveram os níveis de P reduzido. Esse elemento é essencial para as plantas, desempenhando várias funções importantes no seu desenvolvimento: síntese de ATP, fotossíntese, crescimento vegetal, fortalecimento do sistema radicular, resistência a doenças e maturação de sementes (FAQUIN, 2005; RAVEN et al., 2014; DATNOFF et al., 2023).

Por fim, a maioria dos clones inoculados com *M. incognita* apresentaram menores níveis de S. Esse elemento participa da síntese de proteínas, enzimas e vitaminas, além de atuar diretamente no metabolismo vegetal, melhorando a eficiência da adubação com N e P, tornando as plantas mais resistentes a pragas e doenças (DATNOFF et al., 2023).

Se considerarmos a relação fonte-dreno em plantas de café parasitadas por *Meloidogyne spp.*, esses patógenos podem ser considerados drenos, pois utilizam os fotoassimilados da planta para seu próprio desenvolvimento e reprodução. O nematoide pode comprimir o sistema vascular das plantas parasitadas, o que afeta o transporte de água e nutrientes das raízes para a parte aérea, explicando a redução dos nutrientes nas folhas do cafeeiro que foram objeto de nosso estudo (HUSSEY e WILLIAMSON, 1997; VOVLAS et al., 2005).

Diante do exposto, fica claro que a redução dos teores de macro devido ao parasitismo de *M. incognita* causa prejuízos fisiológicos aos clones que foram alvo da pesquisa, podendo comprometer o desempenho nutricional e produtivo dessas plantas.

Conclusão

A presença de fitonematoides, como *Meloidogyne incognita* afetou o equilíbrio nutricional de macronutrientes *C. canephora*. A inoculação com *M. incognita* provocou redução nos teores de nitrogênio (N) nos clones AS2, MC7, R22 e R8, e de fósforo (P) nos clones AS2, LB1, R22 e R8. Além disso, os níveis de enxofre (S) foram reduzidos nos clones R22 e R8. Por outro lado, foi observado aumento nos teores de N e P nos clones LB1 e MC7, respectivamente, e de S nos clones AS2 e LB1.

Referências

BARROS, U. V.; BRAGANÇA, S. M.; SANTOS, A. R.; MARTINS, L. D.; FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A. **Crescimento inicial de genótipos de café conilon influenciado por nitrogênio e fósforo.** Coffee Science, Lavras, 14(4): 471-480, 2019.

BRAGANÇA, S. M.; FONSECA, A. F. A.; SANTOS, A. R.; FERRÃO, R. G. **Avaliação do estado nutricional de cafeeiros conilon por meio de folhas de diferentes idades.** Revista Brasileira de Ciência do Solo, 33: 581-590, 2009.

BRAGANÇA, S. M.; PREZOTTI, L. C.; LANI, J. A. **Nutrição do cafeeiro conilon.** In: FERRÃO, R. G.; FONSECA, A. F. A.; FERRÃO, M. A. G.; MUNER, L. H. (eds). Café conilon. 2. ed. Vitória: INCAPER, p. 775, 2017.

BUENO, D. **Agrotécnico. Manejo Agrícola.** Sumário Agrotécnico, 2024.

DATNOFF, L. E.; EL-SOHEITY, A.; SNYDER, G. H. **Silicon and plant disease.** In: DATNOFF, L. E.; ELMER, W. H.; HUBER, D. M. (eds). Mineral Nutrition and Plant Disease. 2. ed. St. Paul: APS Press, p. 233-246, 2023.

FAQUIN, V. **Nutrição mineral de plantas.** Lavras: UFLA/FAEPE, 186 p., 2005.

HUSSEY, R. S.; WILLIAMSON, V. M. **Physiological and molecular aspects of nematode parasitism.** In: BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. (eds). Plant and Nematode Interactions. Madison: American Society of Agronomy, p. 87-108, 1997.

LOPES, A. S. **Manual internacional de fertilidade do solo.** 2ª ed. rev. e ampl. Piracicaba: Potafos, 1995. 177 p.

PEREIRA, H. S. **Nutrição mineral e crescimento de mudas de café (Coffea arabica L. e Coffea canephora Pierre) em função da aplicação de fósforo.** Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1999.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; EICHHORN, S. E. **Biologia Vegetal.** 8ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014. 876 p.

VOVLAS, N.; CASTAGNONE-SERENO, P.; TROCCOLI, A.; LHUILLIER, E.; CIANCIO, A.; AIELLO, D.; COOK, R. **Root-stock resistance to root-knot nematodes, Meloidogyne spp., in coffee.** Nematology, 7: 123-131, 2005.

Agradecimentos

Os articulistas deste estudo agradecem à Universidade Federal do Espírito Santo pelo fornecimento do ensino de qualidade; à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), pela concessão de bolsa de iniciação científica, mestrado e doutorado.