

POPULAÇÃO DE NEMATOIDES EM CAFEIEIRO ADUBADO COM COMPOSTO ORGÂNICO

RESUMO

Rarielle Aparecida Pereira Mendes
rariellemendes@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0003-0033-9162>
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio
(UNICERP), Patrocínio, Minas Gerais, Brasil

Izabel Cristina Vaz Ferreira de Araujo
izabelcristina@unicerp.edu.br
<https://orcid.org/0000-0002-5285-082X>
Centro Universitário do Cerrado Patrocínio
(UNICERP), Patrocínio, Minas Gerais, Brasil

INTRODUÇÃO: O uso de compostos orgânicos para aumentar a matéria orgânica tem se mostrado um grande aliado do produtor rural, visto que é uma prática de fácil acesso, financeiramente viável e ecologicamente sustentável. Assim, a compreensão da influência de compostos orgânicos sobre a incidência de nematoides no solo pode auxiliar na redução dos prejuízos causados por estes organismos.

OBJETIVO: Influência da adubação via composto orgânico sobre a população de nematoides em solo cultivado com cafeeiro.

MATERIAL E MÉTODOS: No experimento foi organizado em delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos (doses de composto orgânico, 0, 2,5, 5, 7,5 e 10 t ha⁻¹), divididos em quatro blocos, totalizando vinte unidades experimentais. Os solos já haviam sido corrigidos com aplicação de calcário nas doses de 0, 1, 2, 3 e 4 t ha⁻¹. A dose de aplicação do composto orgânico foi inversamente proporcional a dose de aplicação do calcário. Avaliou-se o número de nematoides fitopatogênicos e não fitopatogênicos no solo e correlacionou-se estes dados com as características químicas do solo.

RESULTADOS: Os resultados evidenciaram aumento significativo nos teores de cálcio, potássio, saturação de bases e soma de bases.

CONCLUSÃO: O teor de matéria orgânica não interfere na população de nematoides.

PALAVRAS-CHAVE: Nematoides; Matéria orgânica; Cafeeiro.

Aprovado em: 16/01/2023

DOI: <http://dx.doi.org/10.17648/2525-2771-v1n12-10>

Direito autoral:

Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

NEMATODE POPULATION IN COFFEE FERTILIZED WITH ORGANIC COMPOST

ABSTRACT

INTRODUCTION: The use of organic compost to increase organic matter has been a great ally of the rural producer, since it is a practice of easy access, financially viable and ecologically sustainable. Thus, understanding the influence of organic composts on the incidence of nematodes in the soil, consequently, can help reduce the damage caused by these organisms.

OBJECTIVE: Influence of organic compost fertilization on nematode population in soil cultivated with coffee trees.

METHODS: A randomized block design was used in the experiment, with five treatments (doses of organic compost, 0, 2.5, 5, 7.5 and 10 t ha⁻¹), divided into four blocks, totaling twenty experimental units. The soils had already been corrected with limestone application at doses of 0, 1, 2, 3, and 4 t ha⁻¹. The dose of organic compost application was inversely proportional to the dose of lime application.

RESULTS: The results showed a significant increase in calcium, potassium, base saturation and base sum levels.

CONCLUSION: The organic matter content does not interfere in the nematode population.

KEYWORDS: Nematodes; Organic matter; Coffee.

INTRODUÇÃO

O uso de defensivos químicos ao longo do tempo causou problemas de desequilíbrios ambientais, causando dificuldade no manejo de agentes fitopatogênicos e redução da microbiota do solo. Porém, os agricultores estão vivenciando um momento de grande desafio, devem manter a produção em grande escala e, ao mesmo tempo implementar técnicas mais sustentáveis de manejo, que favoreça o desenvolvimento e manutenção da agro biodiversidade para recompor as relações ecológicas dos agroecossistemas produtivos, resultando em uma maior qualidade ecológica.

Novos estudos têm sido realizados para avaliar o uso de fontes orgânicas de nutrientes como propulsor do incremento de matéria orgânica no solo. A matéria orgânica funciona como um condicionador do solo, melhorando sua estrutura física e química, além de promover um ambiente favorável para o desenvolvimento de organismos benéficos às plantas. Dentre os objetivos, o principal é propiciar um ambiente desfavorável à população de pragas e fitopatógenos.

Dentre os principais fitoparasitas que causam danos significativos aos cultivos agrícolas estão fungos, bactérias, nematoides e vírus. Na atualidade, os fitonematoides tem se destacado por causarem perdas agrícolas significativas e obrigar produtores e técnicos a modificarem a forma de manejo e uso do solo, pois sabe-se que estes são parasitas de solo, e que este um ambiente complexo, cujo manejo de pragas e patógenos é difícil.

Os fitonematoides são responsáveis por grandes reduções nas produções das principais culturas, seja por ação direta ou por ações indiretas, como vetores para a atuação de outros patógenos (LOPES; FERRAZ, 2016). Conforme descrito pela Sociedade Brasileira de Nematologia os prejuízos causados por esses microrganismos chegam a R\$35 bilhões por ano (MACHADO et al., 2019).

Os nematoides são animais aquáticos, que possuem hábitos parasitários distintos, existem aqueles que são como endoparasitas migradores, os endoparasitas sedentários, ectoparasitas sedentários e ectoparasitas migradores. Dentre os principais fitonematoides estão os gêneros que causam maiores prejuízos econômicos estão, *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Heterodera* sp., *Ditylenchus* sp., *Globodera* sp., *Tylenchulus* sp., *Xiphinema* sp., *Radopholus*

sp., *Rotylenchulus* sp. e *Helicotylenchus* sp. (SASSER; FRECKMAN, 1987 apud OLIVEIRA et al., 2018).

O gênero *Meloidigyne* sp. é conhecido por provocar sintomas do tipo galhas ou tumores no sistema radicular. Cada fêmea deposita entre 400 a 500 ovos, o que evidencia o seu alto nível populacional. Estes ovos darão origem ao juvenil 2 (J2) que utiliza os exsudados radiculares para encontrar pontos vulneráveis no sistema radicular do hospedeiro, onde irá penetrar e completar seu ciclo de vida, estabelecendo seu parasitismo e injetando toxinas nas células enquanto sugam esses exsudatos (MIRANDA, 2020).

A utilização de fontes orgânicas de nutrientes para incrementar a matéria orgânica do solo (MO) pode melhorar a população de microrganismos benéficos desse meio. A matéria orgânica além de melhorar a infiltração de água no solo, também melhora a aeração do solo, além de ser fontes de nutrientes como nitrogênio, enxofre, cálcio, magnésio, fósforo, potássio, carbono e etc. Assim, as fontes orgânicas de nutrientes podem ser definidas como sendo todo material, a exemplo de resíduos animais e vegetais que, incorporados ao solo, apresentam diversos níveis de decomposição e aumentam a concentração de elementos minerais na solução deste. Outro aspecto importante é que a MO aumenta a estabilidade de agregados, minimizando as perdas de partículas do solo, reduz a compactação e aumenta a capacidade de troca de cátions do solo (NOVAIS et al., 2007).

O composto orgânico é produzido por meio da compostagem, que é uma degradação controlada do material orgânico por meio da atividade de microrganismos que, ao final, convertem os nutrientes em formas prontamente disponíveis para as plantas, além de aumentar o teor de N, P e K. Esse condicionador de solo pode ter como material base dejetos de animais, palha de café, subprodutos de indústrias, entre outros. Para se realizar uma boa compostagem, é necessário observar a relação carbono/nitrogênio dos resíduos. Segundo Kiehl (apud BRIETZKE, 2016) essa relação inicial deve estar entre 25:1 a 35:1, sendo capaz de fornecer a energia necessária para o crescimento e atividade dos microrganismos.

Nesse viés, o uso de compostos orgânicos para aumentar a MO tem se mostrado um grande aliado do produtor rural, visto que é uma tecnologia de fácil acesso, financeiramente viável e ecologicamente sustentável. Assim, cabe realizar estudos acerca do uso de tal tecnologia como forma de diminuir a incidência de nematoides no solo e, consequentemente, reduzir os prejuízos causados na produtividade agrícola do Brasil e do mundo. Dessa forma, o

objetivo do trabalho foi estudar a população de nematoides em solo cultivado com cafeeiro e adubado composto orgânico.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Centro Universitário do Cerrado – UNICERP, em Patrocínio – MG. Foram utilizados vinte vasos com volume de vinte litros cada, com Latossolo Vermelho Amarelo, infestado naturalmente por *Meloidogyne* sp. A variedade de café utilizada foi a Catucaí 2 SL, originada do cruzamento de Icatu e Catuaí, sendo suscetível a infestação por nematoides. No experimento foi utilizado delineamento de blocos ao acaso, com cinco tratamentos (doses de composto orgânico, 0, 2,5, 5, 7,5 e 10 t ha⁻¹) divididos em quatro blocos, totalizando vinte unidades experimentais. Os solos já haviam sido corrigidos com aplicação de calcário nas doses de 0, 1, 2, 3 e 4 t ha⁻¹. A dose de aplicação do composto orgânico foi inversamente proporcional a dose de aplicação do calcário.

Os vasos foram regados diariamente, a fim de proporcionar um ambiente favorável para esses patógenos que têm hábitos aquáticos. Ao final do experimento, realizou-se a extração dos nematoides e a sua quantificação, com a utilização de microscópio. Para isso, foram coletadas 30 g de solo de cada unidade experimental.

Para a extração foi utilizado o método do funil de Baermann de acordo com Machado et al. (2019), que consiste em colocar um funil onde há uma mangueira acoplada e uma presilha fechando a borracha, com o objetivo de não perder água durante a extração. Depois, os funis são apoiados sobre um suporte, mantendo todos eles suspensos. Feito isso, foi colocada uma tela e gazes para realizar a filtração, a fim de evitar que o solo descesse juntamente com a água, sujando a amostra e atrapalhando a leitura. Por fim, foram pesadas 30 g de solo de cada amostra e colocada sobre o filtro do funil, onde posteriormente foi enchido com água e deixado em repouso por 24 horas. O princípio de utilização desse método é usar a força da gravidade, fazendo com que os nematoides nadem pela água e caiam no tubo, ficando presos e podendo ser identificados ao microscópio depois.

Os dados foram submetidos à análise de variância da regressão e a análise de correlação de Pearson, os modelos matemáticos foram escolhidos de acordo com o fenômeno biológico e os coeficientes de regressão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto aos resultados obtidos pela análise química do solo, foram identificados efeitos significativos nos teores de cálcio, magnésio, potássio e enxofre (Figuras 1, 2, 3 e 4). A soma de bases (SB), a capacidade de troca catiônica (CTC) e a saturação por bases (V%) também tiveram resultados expressivos.

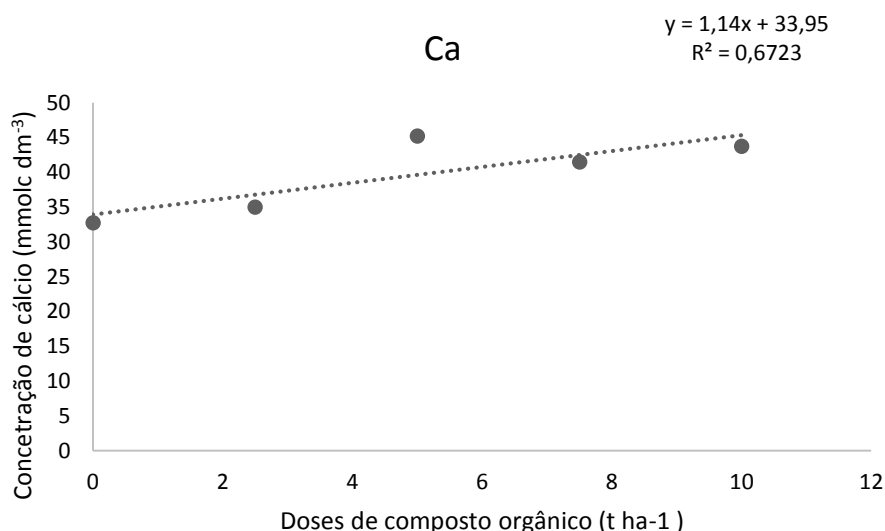


Figura 1: Concentração de cálcio (mmolc dm⁻³)

O cálcio, considerado um macronutriente essencial para o crescimento e desenvolvimento das plantas, tem inúmeros efeitos no organismo celular. Segundo Malavolta et al. (1997), esse nutriente é responsável pela melhora da qualidade dos frutos, modifica respostas à fotossíntese e ao geotropismo, além de ser fundamental para a manutenção da integridade das membranas e processos de divisão celular. Ainda de acordo com Raven et al. (2001), esse elemento é importante devido a sua participação tanto na estruturação de compostos, quanto na ativação de enzimas.

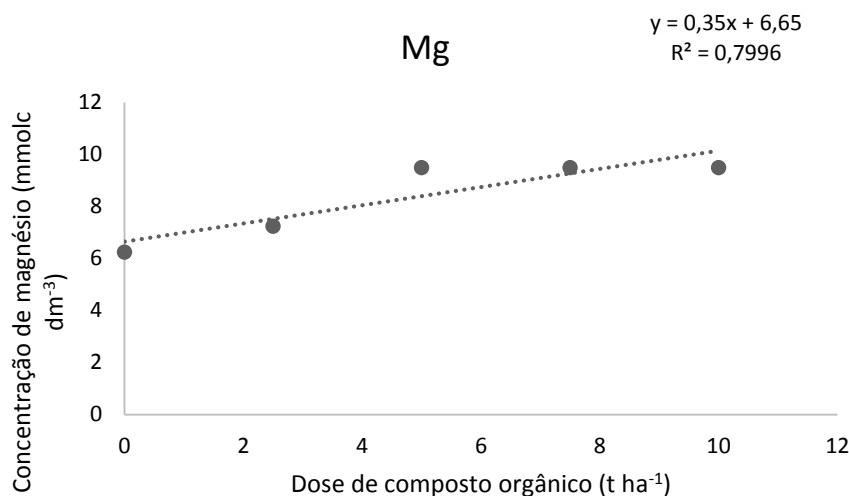


Figura 2: Concentração de magnésio (mmolc dm⁻³)

Indispensável no processo de realização da fotossíntese, o magnésio também é definido como um macronutriente essencial. Malavolta et al. (1997) destaca sua importância na ativação de enzimas relacionadas a síntese de energia na planta. Além disso, é um elemento de grande importância na absorção de H_2PO_4 , visto o seu papel participativo na ativação de ATPases, o que implica na absorção iônica. Entretanto, é um elemento que requer atenção, visto que sua absorção pode ser inibida pela alta concentração de cálcio e potássio no meio

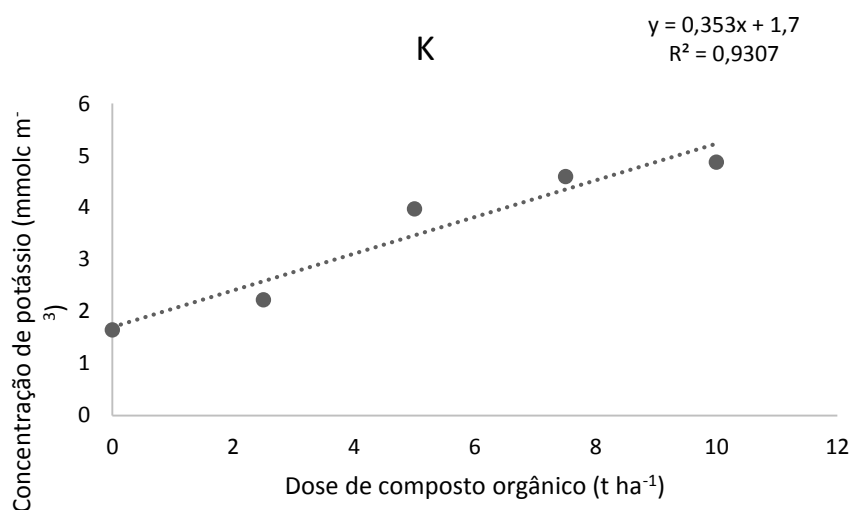


Figura 3: Concentração de potássio (mmolc dm⁻³) em função de doses de composto aplicado no solo.

Reconhecida a sua essencialidade às plantas, o potássio apresenta papel indispensável na ativação de enzimas, abertura e fechamento estomático, balanço iônico e regulação osmótica (RAVEN et al., 2001). Uma vez que a eficiência do fornecimento de potássio as plantas são semelhantes dentre os fertilizantes potássicos disponíveis, torna-se habitual o uso do cloreto de potássio (KCl). Isso resulta em um aumento do índice salino, o que prejudica o desenvolvimento das plantas (MAGRO, 2012). Nesse viés, a utilização de composto orgânico é uma alternativa viável, em razão do seu baixo custo e o fornecimento eficiente de potássio.

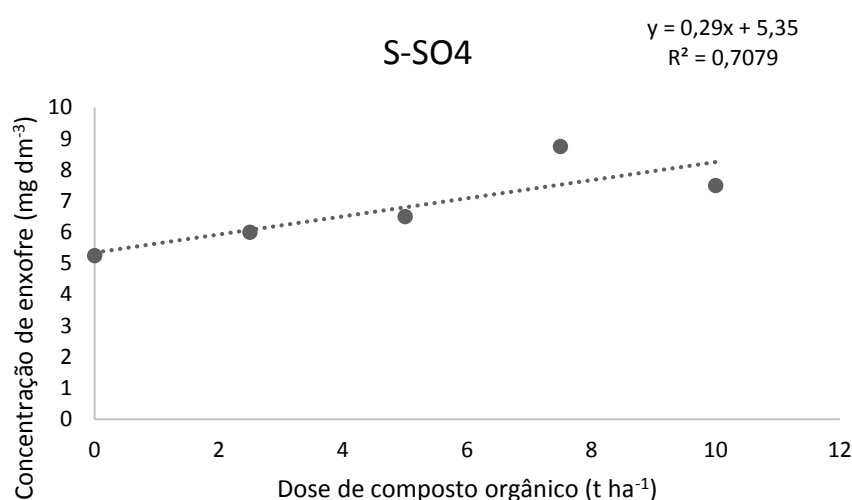


Figura 4: Concentração de enxofre (mg dm⁻³) em função de doses de composto aplicado no solo.

Outro elemento essencial, que participa da constituição de aminoácidos é o enxofre. Também foram identificados aumentos significativos em razão dos tratamentos crescentes.

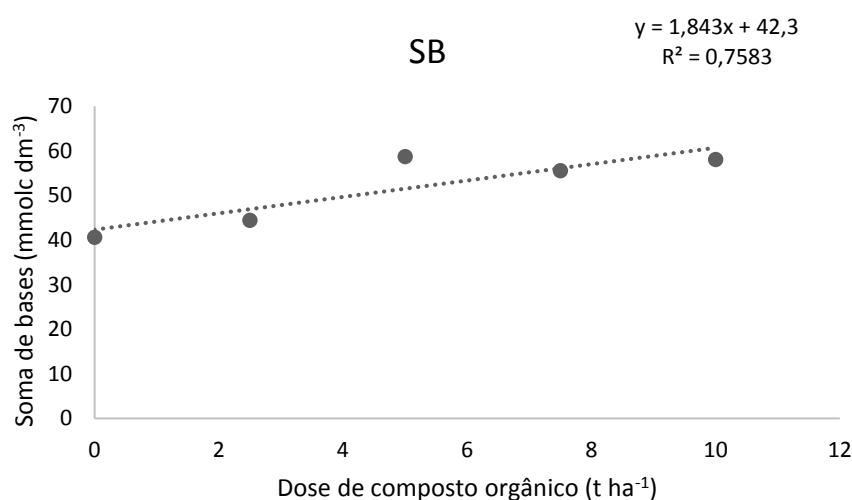


Figura 5: Soma de bases (mmolc dm⁻³) em função de doses de composto aplicado no solo.

Dado que a soma de bases é a soma dos cátions de cálcio, magnésio e potássio, e esses apresentaram aumento em seus teores no solo conforme houve aumento da dose de composto orgânico, o resultado da análise da soma de bases também seguiu essa tendência. Esse resultado é um bom indicador da fertilidade do solo no geral, já que apresentando teores mais altos aponta uma maior disponibilidade de nutrientes, além de uma maior troca para as plantas (RONQUIM, 2010).

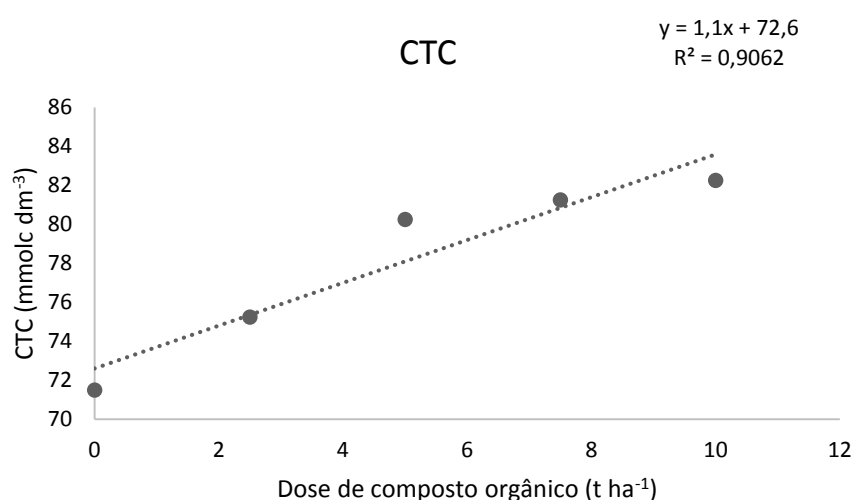


Figura 6: CTC (mmolc dm⁻³) em função de doses de composto aplicado no solo

Entende-se como a capacidade de troca de cátions a quantidade de cátions presos a superfície de determinado material, que estão em condições disponíveis para absorção pela planta (RONQUIM, 2010). Entre esses materiais estão os coloides de solo estão as argilas e substâncias húmicas, sendo esta a maior retentora de cátions do solo, o que mostra a importância de um solo rico em matéria orgânica.

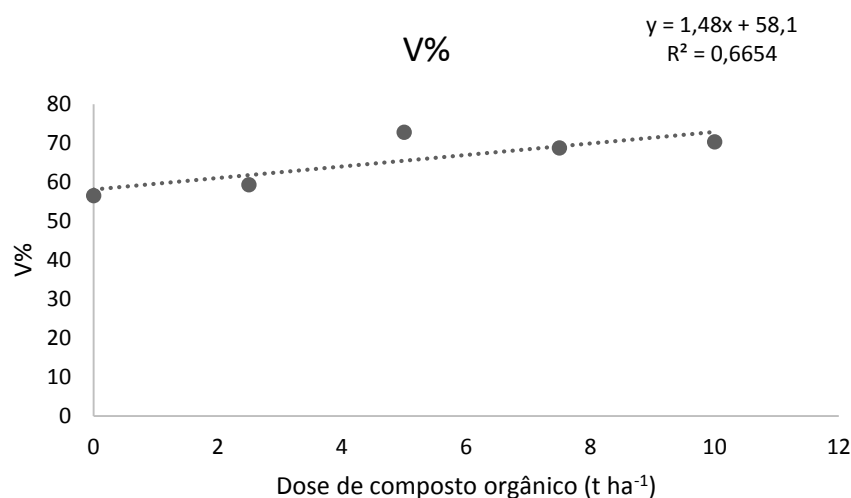


Figura 7: Saturação de bases em função de doses de composto aplicado no solo.

A saturação por bases, além de indicar atributos de fertilidade do solo, também complementa a nomenclatura, definindo um solo como eutrófico ou fértil, quando $V\% \geq 50\%$ ou distrófico ou pouco fértil, quando $V\% \leq 50\%$. Nesse caso, todos os tratamentos apresentaram uma média geral de solos eutróficos.

Para a avaliação da infestação de nematoides nos diferentes tratamentos, foi utilizado o coeficiente de correlação de Pearson, que mede a associação de duas variáveis lineares, medindo a variância que essas duas variáveis compartilham (FILHO e JUNIOR, 2009).

Os resultados obtidos mostram que o número de nematoides fitófagos tende a diminuir quando o teor de potássio no solo aumenta. Os dados apontam um coeficiente de correlação de $R^2 = 0,936$.

Estudos mostram que o potássio induz uma resistência e tolerância nas plantas, tornando-as menos propensas ao ataque de parasitas. Isso é explicado pelo fato de que, quando há uma maior disponibilidade de potássio, há um aumento na síntese de compostos de alto peso molecular, como proteínas, amido e celulose, em detrimento de compostos de baixo peso molecular, que servem como fonte de nutrientes disponíveis facilmente para parasitas (MARSCHNER, 2012). Dessa forma, a planta fica menos propícia ao ataque desses patógenos, devido ao baixo fornecimento de alimentação a eles.

Já o número de nematoides não fitófagos é diretamente proporcional ao teor de ferro encontrado no solo, com $R^2 = 0,912$.

Para as outras variáveis, como matéria orgânica, pH, macro e micronutrientes não houve correlação com a população de nematoides presentes.

Os resultados do uso de substâncias orgânicas como controle de nematoides poucas vezes se mostram positivos, visto que a interação desses compostos com as frações do solo é muito complexa.

CONCLUSÃO

A população de nematoides fitófagos diminui à medida que o teor de potássio no solo aumenta. Já a população de nematoides não fitófagos aumenta à medida que o teor de ferro no solo aumenta.

FINANCIAMENTOS

A presente pesquisa foi realizada com apoio do Programa de Iniciação Científica – PROIC. Agradeço imensamente, também, ao financiamento e apoio, fornecidos pelo Alex Fabiany Mendes na realização desse projeto.

REFERÊNCIAS

BRANDÃO FILHO, J.U.T., FREITAS, P.S.L., BERIAN, L.O.S., e GOTO, R., comps. Hortaliças-fruto [online]. Maringá: EDUEM, 2018, pp. 315-338. ISBN: 978-65-86383-01-0.
BRIETZKE, Débora Tairini. **Avaliação do processo de compostagem considerando a relação carbono/nitrogênio**. Orientador: Odorico Konrad. 2016. 60 f. TCC (Graduação - Curso de Engenharia Ambiental, Centro Universitário UNIVATES, Lajeado, 2016. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/bitstream/10737/1398/1/2016DeboraTairiniBrietzke.pdf>. Acesso em: 20 set. 2021.

FIGUEIREDO FILHO, Dalson Brito; SILVA JUNIOR, José Alexandre. **Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r)**. Revista Política Hoje, [S.l.], v. 18, n. 1, jan. 2010. ISSN 0104-7094. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/politica hoje/article/view/3852>>. Acesso em: 28 set. 2022.

LOPES, E. A.; FERRAZ, S. **Importância dos fitonematoides na agricultura**. In: OLIVEIRA, C. M. G.; SANTOS, M. A. CASTRO, L. H. S. (Org.). Diagnóstico de fitonematoides. Campinas: Millennium, 2016. v. 1, p. 14.

MACHADO, A. C. Z.; SILVA, S. A.; FERRAZ, L. C. C. B. **Métodos em Nematologia Agrícola**. Nematologia. Piracicaba, 2019. Disponível em:< <https://nematologia.com.br/files/livros/livro5.pdf>>. Acesso em: 16 set. 2021.

MAGRO, FO. 2015. **Efeito do composto orgânico e adubação potássica em atributos do solo e da beterraba**. Botucatu: FCA-UNESP. 109p. (Tese doutorado)

MALAVOLTA, E.; VITTI, G.C.; OLIVEIRA, A.S. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. 1997. 319p.

MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. London: Academic, 1986. 390p.

MIRANDA, L. L. D.; MIRANDA, I. D. **Nematoides**. FMC Comando Nematóide, c2020. Disponível em:< <http://www.nematoides.com.br/assets/materiais/cartilha-nematoides.pdf>>. Acesso em 16 set. 2021.

NOVAIS, R.F.; ALVAREZ V., V.H.; BARROS, N.F.; FONTES, R.L.F.; CANTARUTTI, R.B.; NEVES, J.C.L. **Fertilidade do Solo**. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. 1017 p.

OLIVEIRA, C.M.G., ROSA, J.M.O., GIORIA, R., e BRAGA, K.R.B. **Nematoides**. Em: RAVEN, P.H.; EVERT, R.F.; EICHHORN, S.E. **Biologia Vegetal**. 6. Ed., Guanabara-Koogan, 2001.

RONQUIM, C.C. **Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais**. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8. Embrapa Monitoramento por Satélite, Campinas, 2010, 26 p.