

O IMPACTO DOS NEMATÓIDES NA CULTURA DO CAFÉ: estratégias de controle
THE IMPACT OF NEMATODES ON COFFEE CULTURE: management strategies control

Alice de Almeida – alicalm14@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

Alessandra Carla Furlanetti – furlanetti.af@gmail.com
Faculdade de Tecnologia de Taquaritinga (Fatec) – Taquaritinga – SP – Brasil

DOI: 10.31510/inf.v22i1.2230

Data de submissão: 09/04/2025

Data do aceite: 26/06/2025

Data da publicação: 30/06/2025

RESUMO

Os parasitas afetam significativamente, causando perdas econômicas expressivas. Este artigo teve como objetivo analisar os fatores negativos ocasionados por esses parasitas e, desta maneira, pode ser apresentado formas eficazes para seu controle. Para isso, foram revisados estudos acadêmicos, artigos científicos e relatórios técnicos sobre a temática. Os principais métodos de controle incluem práticas, resistência genética, manejo integrado e uso de produtos biológicos. Para mitigar os danos causados, diversas abordagens são adotadas, como uso de variedades resistentes, rotação, controle biológico com organismos antagonistas, aplicação de nematicidas e práticas que promovem a saúde do solo. A combinação dessas abordagens tem demonstrado eficazes, oferecendo um controle mais sustentável e duradouro. Foram analisadas propostas alternativas para reduzir os prejuízos causados por essas pragas. A pesquisa também destacou a importância da gestão integrada para a proteção, visando a sua sustentabilidade e competitividade no mercado.

Palavras-chave: Parasitas. Práticas. Controle Biológico. Sustentabilidade.

ABSTRACT

Parasites significantly affect, causing substantial economic losses. This article aimed to analyze the negative factors caused by these parasites and, in this way, present effective methods for their control. To achieve this, academic studies, scientific articles, and technical reports on the topic were reviewed. The main control methods include practices, genetic resistance, integrated management, and the use of biological products. To mitigate the damage caused, various approaches are adopted, such as the use of resistant varieties, crop rotation, biological control with antagonistic organisms, nematicide application, and practices that promote soil health. The combination of these approaches has proven effective, offering more sustainable and long-lasting control. Alternative proposals to reduce the losses caused by these pests were also

analyzed. The research also highlighted the importance of integrated management for protection, aiming at sustainability and market competitiveness.

Keywords: Parasites. Practices. Biological Control. Sustainability

1. INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma das principais atividades econômicas do agronegócio brasileiro, representando uma fonte significativa de renda e emprego. No entanto, diversos fatores podem comprometer a produtividade e qualidade da produção, sendo os nematóides fitopatogênicos um dos principais desafios enfrentados pelos produtores. Esses organismos parasitam as raízes das plantas. (Ferraz; Freitas, 2004).

Os nematóides foram identificados como uma ameaça à cafeicultura no início do século XX. Desde então, pesquisas têm demonstrado fatores negativos na produtividade e qualidade do café. A infestação por nematóides pode reduzir a longevidade das lavouras e aumentar os custos de produção devido à necessidade de controle constante (Carvalho et al., 2022).

Os principais gêneros de nematóides que afetam a cafeicultura incluem *Meloidogyne*, *Pratylenchus* e *Helicotylenchus*. Os sintomas variam desde o amarelecimento e murcha das folhas até a morte das plantas, dependendo do grau de infestação e das condições ambientais (Assis; Silva, 2023). O manejo adequado dos nematóides é essencial para mitigar os danos causados e assegurar a sustentabilidade da cultura do café.

Os ataques dos nematóides no café geralmente ocorrem no sistema radicular. Esses vermes microscópicos causam danos interferindo na absorção de água e nutrientes, o que pode ocasionar queda na produção de grãos.

Uma das medidas mais importantes no manejo de nematóides na cultura do cafeeiro é a utilização de mudas saudáveis. Outra prática utilizada no manejo da cultura do cafeeiro é o uso de agrotóxicos e biológicos para o controle das infestações. Nematicidas e medidas preventivas com uso de agrotóxicos podem ser utilizados para combater os nematóides de forma eficaz (Arita et al., 2020). A utilização de organismos predadores e parasitas de nematóides, como fungos entomopatogênicos, é uma alternativa biológica para controlar a população desses parasitas (Ahmad, 2021)

O objetivo foi investigar os efeitos dos nematóides na cafeicultura, identificando os principais gêneros de nematóides que afetam a produção de café e explorando estratégias de manejo para reduzir os danos causados por essas pragas. O estudo busca compreender a importância de adotar práticas como o uso de mudas livres de nematóides e o controle químico

e biológico, com o intuito de preservar a saúde das plantações e garantir a sustentabilidade e a produtividade da cultura do café.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 IMPACTOS DOS NEMATÓIDES NA CAFEICULTURA

A cafeicultura brasileira é uma das mais importantes atividades agrícolas do país, representando uma significativa fonte de economia e emprego (Monteiro, 2020). No entanto, essa cultura enfrenta diversas ameaças, entre elas os nematóides, que afetam tanto a produtividade quanto a qualidade do café. Os nematóides são organismos microscópicos que infestam o solo, atacando as raízes das plantas, prejudicando seu crescimento e desenvolvimento (Furlan, 2018).

Estudos indicam que nematóides fitoparasitas, como *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp., são os mais prejudiciais às plantações de café. A infestação desses nematóides pode resultar em sintomas como amarelecimento das folhas, redução do crescimento das plantas, e, em casos mais severos, a morte das plantas (Silva et al., 2021). A presença desses nematóides também compromete o sistema radicular das plantas, dificultando absorção de nutrientes e água, essenciais para a planta de café (Alves, 2019).

O controle de nematóides na cafeicultura envolve práticas como uso de cultivares resistentes, a rotação de culturas e aplicação de nematicidas. No entanto, essas práticas nem sempre são suficientes para controlar completamente a infestação, o que tem levado a um aumento de pesquisas sobre alternativas biológicas e mais sustentáveis de manejo (Ferreira et al., 2022).

O fator econômico dos nematóides na cafeicultura é bastante significativo, principalmente devido à redução da produtividade das lavouras, além dos custos com controle e manejo. A estimativa é de que os prejuízos causados por nematóides na cultura do café no Brasil podem ultrapassar bilhões de reais por ano (Monteiro, 2020).

2.2 CAFEICULTURA BRASILEIRA

A cafeicultura no Brasil é uma das atividades agrícolas mais relevantes, tanto do ponto de vista econômico quanto cultural. O país é o maior produtor e exportador mundial de café, com uma participação significativa no mercado global. Segundo o Conselho dos Exportadores de Café do Brasil (CECAFE, 2023), o Brasil responde por cerca de 37% da produção mundial de café, o que destaca sua importância estratégica para o comércio internacional. A produção

cafeeira brasileira se distribui principalmente em regiões como Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Bahia, que juntas concentram a maior parte das lavouras do país (Gomes et al., 2019).

A sustentabilidade da cafeicultura brasileira, entretanto, é constantemente desafiada por fatores bióticos e abióticos, como as condições climáticas, pragas e doenças. Entre as pragas mais prejudiciais à produção de café, os nematóides têm se destacado devido ao seu impacto negativo sobre a qualidade do solo e a produtividade das lavouras. A presença desses parasitas, que afetam as raízes das plantas de café, compromete a absorção de nutrientes e água, resultando em redução da produtividade e da qualidade dos grãos (Silva et al., 2020).

2.3 EFEITOS DOS NEMATÓIDES NO CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DO CAFÉ

Os nematóides causam danos diretos no sistema radicular da cultura do café, interferindo na absorção de água e nutrientes. Isso ocorre principalmente através das lesões provocadas pela penetração dos nematóides nas células radiculares.

A *Meloidogyne* spp. (nematóide das galhas) é uma das espécies mais prejudiciais ao café, causando a formação de galhas nas raízes que comprometem o sistema radicular e reduzem a eficiência da planta em adquirir nutrientes essenciais (Pinto et al., 2017).

O crescimento das plantas de café é diretamente afetado pela ação dos nematóides nas raízes. A redução na capacidade de absorção de água e nutrientes prejudica o crescimento vegetativo e o desenvolvimento das gemas. Estudos demonstraram que a presença de nematóides pode reduzir o tamanho das plantas, retardando o seu crescimento e comprometendo o vigor das mudas, o que, por sua vez, afeta a produtividade ao longo do ciclo de cultivo (Souza et al., 2020).

Em síntese, os nematóides são prejudiciais e causam danos significativos às raízes do café interferindo na capacidade das plantas de absorver água e nutrientes essenciais. A espécie *Meloidogyne* é responsável pela formação de galhas, o que prejudica a eficiência do sistema radicular. Como consequência, o crescimento das plantas é comprometido, afetando o desenvolvimento das gemas e diminuindo o vigor das mudas. Esse impacto resulta em um atraso no crescimento das plantas e uma queda na produtividade ao longo do ciclo de cultivo. O manejo adequado dos nematóides é, portanto, fundamental para minimizar esses danos e assegurar a produtividade e a longevidade da cultura do café.

2.4 MANEJO INTEGRADO PARA CONTROLE DE NEMATÓIDES NO CAFÉ

O manejo dos nematóides é crucial para garantir a sustentabilidade da produção de café. O uso de variedades resistentes a nematóides, juntamente com práticas de manejo integrado, pode ser eficaz para controlar a infestação e minimizar os danos. Técnicas como a rotação de culturas, uso de produtos nematicidas e aplicação de fertilizantes adequados têm sido recomendadas para reduzir a população de nematóides no solo e melhorar o desenvolvimento das plantas (Costa et al., 2019).

O primeiro passo para o manejo eficaz de nematóides é a identificação e o monitoramento da infestação. A detecção precoce permite que os produtores adotem medidas preventivas ou corretivas antes que os danos se tornem graves, ou trabalhem com mudas enxertadas. A análise do solo e das raízes das plantas é essencial para identificar quais espécies de nematóides estão presentes e qual a intensidade da infestação (Souza et al., 2021). Segundo Pinto et al. (2017), o monitoramento contínuo é fundamental para o sucesso do manejo integrado, pois permite uma resposta mais rápida às variações nas populações de nematóides.

2.5 IMPLEMENTAÇÃO DAS ESTRATÉGIAS DE CONTROLE

O manejo eficaz dos nematóides na cafeicultura é essencial para minimizar os danos causados por essas pragas e assegurar a sustentabilidade da produção de café. Diversas estratégias podem ser adotadas, envolvendo tanto práticas preventivas quanto de controle direto, adaptadas às condições específicas de cada lavoura.

Um dos primeiros passos no manejo de nematóides é a utilização de mudas livres de nematóides, uma vez que a introdução de plantas infectadas pode propagar a infestação nas lavouras. Segundo Arita et al. (2020), a escolha de viveiros certificados e a verificação de suas condições sanitárias são fundamentais para evitar a disseminação dessa praga. Assim, o uso de mudas sadias desde o início do ciclo produtivo é uma das principais práticas para prevenir a infestação.

A aplicação de fertilizantes equilibrados, juntamente com adição de matéria orgânica, pode fortalecer o sistema radicular das plantas, tornando-as mais resistentes aos nematóides. Carvalho et al. (2022) destacam que uma boa nutrição do solo e a utilização de práticas como adubação verde (*Crotalaria spectabilis*), com plantas que não hospedam nematóides, podem contribuir para reduzir a infestação e melhorar as condições do solo.

O monitoramento contínuo das lavouras é fundamental para avaliar a intensidade da infestação e planejar intervenções mais eficazes. A realização de análises periódicas do solo e

das raízes permite a detecção precoce dos nematóides, o que possibilita adoção de medidas corretivas mais rápidas.

Assis e Silva (2023), relataram que o monitoramento pode ser feito de forma mais eficiente com uso de tecnologias, como sensores e armadilhas, que ajudam na detecção precoce e no controle das populações de nematóides.

2.6 USO DE VARIEDADES RESISTENTES NO CONTROLE DE NEMATÓIDES NA CULTURA DO CAFÉ

O uso de variedades resistentes de café é uma estratégia fundamental para o manejo de nematóides, especialmente considerando os fatores negativos que essas pragas podem ter no crescimento e na produtividade das plantas. A resistência genética das variedades de café aos nematóides fitopatogênicos pode reduzir significativamente a necessidade de controle químico, promovendo uma solução sustentável e de baixo custo a longo prazo.

Além disso, a implementação de variedades resistentes pode ser combinada com outras práticas de manejo integrado, como a rotação de culturas e o uso de produtos biológicos e, às vezes, químicos como nematicidas. A resistência genética, portanto, não elimina a necessidade de outras intervenções, mas pode ser um elemento chave para reduzir a pressão das infestações de nematóides. A resistência das plantas contribui para a manutenção de uma boa sanidade do solo e diminui a propagação das pragas ao longo do ciclo agrícola (Ferraz; Freitas, 2004).

Em conclusão, o uso de variedades resistentes de café é uma estratégia promissora e sustentável para o controle de nematóides, que pode reduzir os danos causados por essas pragas nas lavouras. A combinação dessa abordagem com outras práticas de manejo integrado é fundamental para garantir a longevidade das plantações e a produtividade da cafeicultura.

2.7 DESENVOLVIMENTO E ADOÇÃO DE CULTIVARES RESISTENTES A NEMATÓIDES NA CAFEICULTURA

A cafeicultura no Brasil enfrenta diversos desafios relacionados ao controle de pragas e doenças, e o ataque de nematóides é um dos principais. Esses microrganismos, principalmente os do gênero *Meloidogyne*, prejudicam o sistema radicular das plantas de café, o que pode acarretar redução na produtividade e, em casos mais graves, a morte das plantas. Uma das soluções mais promissoras para esse problema é a utilização de resistência genética nas plantas. O desenvolvimento e adoção de cultivares de café resistentes a nematóides surgem como uma

estratégia importante para reduzir os impactos dessa praga, contribuindo para a sustentabilidade e a produtividade da cafeicultura.

O desenvolvimento de cultivares de café resistentes a nematóides é um processo complexo que envolve tanto o melhoramento genético quanto a compreensão da interação planta-patógeno. Pesquisas têm se concentrado na identificação de características genéticas que conferem resistência, com o uso de técnicas avançadas de melhoramento, como o cruzamento entre variedades resistentes e suscetíveis. De acordo com Silva et al. (2020), o uso de variedades resistentes pode reduzir significativamente a população de nematóides no solo, além de aumentar a produtividade das lavouras.

Além disso, o impacto econômico da infestação de nematóides é um fator motivador para a adoção de cultivares resistentes. Conforme Moura et al. (2021), estudos demonstraram que a implementação de variedades resistentes pode resultar em uma redução de até 30% nos custos com controle químico, ao mesmo tempo em que favorece o desenvolvimento sustentável da cafeicultura. No entanto, adoção dessas cultivares enfrentam desafios, como a disponibilidade limitada de variedades comerciais com resistência comprovada e a necessidade de adaptação ao clima e solo de diferentes regiões cafeeiras.

2.8 POTENCIAL DAS CULTIVARES RESISTENTES COMO ESTRATÉGIA EFICAZ NO CONTROLE DE NEMATÓIDES NA CAFEICULTURA

As cultivares resistentes possuem características que inibem a proliferação dos nematóides no solo e nas raízes, dificultando seu ciclo de vida e, conseqüentemente, seus danos às plantas. Carneiro et al. (2019) destacaram que o uso dessas variedades pode reduzir a necessidade de controle químico, promovendo uma cafeicultura mais sustentável, ao mesmo tempo em que aumenta a produtividade. Essa resistência genética tem sido identificada em algumas cultivares comerciais, o que abre uma nova possibilidade para os produtores adotarem práticas mais eficientes e econômicas no manejo de nematóides.

Estudos realizados por Silva et al. (2020) também apontam que a resistência a nematóides, embora não seja uma solução isolada, integra-se de forma eficaz em um sistema de manejo integrado de pragas. Além disso, as cultivares resistentes oferecem um benefício adicional ao favorecer adaptação a diferentes condições de solo e clima, tornando-se uma opção viável para uma grande variedade de regiões cafeeiras.

A adoção dessas cultivares, no entanto, ainda enfrenta obstáculos, como o custo inicial de obtenção das sementes e a necessidade de maior conscientização dos produtores sobre os

benefícios dessa estratégia. De acordo com Moura et al. (2021), programas de extensão rural e apoio técnico são essenciais para a disseminação da tecnologia, garantindo que os produtores compreendam os benefícios a longo prazo da resistência genética no controle de nematóides.

Diversas cultivares comerciais de *Coffea arabica* vêm sendo desenvolvidas com características genéticas que conferem resistência ou tolerância aos principais gêneros de nematoides fitoparasitas, especialmente *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne paranaensis* e *Pratylenchus* spp. (CARNEIRO et al., 2019; SILVA et al., 2020).

Entre as cultivares com resistência comprovada, destaca-se a IAC 125 RN, que apresenta resistência genética elevada a *M. incognita* e *M. paranaensis*, sendo uma das opções mais indicadas para áreas com histórico de infestação. A cultivar IAC Obatã 1669-20, além de boa produtividade, possui resistência moderada a *M. incognita* e apresenta adaptabilidade a diferentes condições de cultivo. A variedade Catucaí 2 SL também demonstra resistência parcial, sendo uma alternativa viável para sistemas produtivos integrados (MOURA et al., 2021).

3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos utilizados para abordar o impacto dos nematóides na cultura do café e as estratégias de controle consistiram em uma revisão sistemática da literatura, com a análise de artigos científicos, relatórios técnicos e estudos de caso sobre o tema. Inicialmente, foram identificados os principais tipos de nematóides que afetam a cafeicultura, assim como os danos econômicos e agrônômicos causados por esses parasitas. A pesquisa também envolveu a avaliação das estratégias de controle mais comuns, incluindo o uso de nematicidas, práticas culturais, controle biológico e resistência genética. Para cada abordagem, foram investigados os resultados de diferentes estudos, com ênfase na eficácia, custos e impactos ambientais. Os dados foram organizados e analisados para fornecer uma visão abrangente e atualizada das alternativas disponíveis para mitigar os danos causados pelos nematóides na cafeicultura.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No Quadro 1 pode-se observar que a aplicação de nematicidas, como fósforo e nematicidas biológicos, é uma estratégia com alta eficácia na redução das populações de nematóides no solo, porém apresenta alto custo e impacto ambiental. Por outro lado, as práticas culturais, como rotação de culturas e uso de variedades resistentes, tais como *Coffea arabica*;

IAC 125 RN; Catucaí 2 SL; IAC Obatã; são vistas como moderadamente eficazes, mas sustentáveis a longo prazo, oferecendo uma alternativa mais ecológica. Já o controle biológico, utilizando fungos e bactérias antagonistas como *Trichoderma* e *Bacillus*, tem se mostrado uma estratégia promissora, embora ainda exija mais estudos para avaliar sua eficácia plena.

Quadro 1: Estratégias de Controle de Nematóides nas Lavouras de Café

Estratégia	Método Aplicado	Descrição da Estratégia	Eficácia Reportada
Uso de Nematicidas	Fósforo, nematicidas biológicos	Aplicação de produtos químicos ou biológicos para reduzir as populações de nematóides no solo	Alta eficácia, porém alto custo e impacto ambiental
Práticas Culturais	Rotação de culturas, uso de variedades resistentes	Introdução de plantas como leguminosas e gramíneas, além de cultivares de café resistentes	Moderada, mas sustentável a longo prazo
Controle Biológico	Fungos e bactérias antagonistas	Utilização de organismos como <i>Trichoderma</i> e <i>Bacillus</i> para controle biológico dos nematóides	Promissora, mas requer mais estudos

Fonte: Adaptado de Ferreira et al. (2020); Oliveira et al. (2020); Rodrigues et al. (2020).

Os nematóides são uma preocupação importante para a cafeicultura, resultando em quedas de produtividade e comprometendo a qualidade do café. Embora, os nematicidas sejam frequentemente utilizados, eles apresentam limitações, como a resistência de pragas e fatores ambientais. Estratégias como o controle biológico, cultural e o Manejo Integrado de Pragas (MIP) oferecem soluções mais sustentáveis e eficientes para combater as infestações de nematóides. A combinação dessas práticas, aliada a um acompanhamento regular das condições da cultura, é essencial para assegurar a viabilidade e a sustentabilidade da produção de café a longo prazo.

4.1 CONTROLE QUÍMICO E BIOLÓGICO

O uso de nematicidas foi tradicionalmente uma das abordagens mais comuns no controle de nematóides. Esses produtos são utilizados para reduzir a população de nematóides no solo.

No entanto, o controle químico apresenta limitações, como o risco de resistência dos nematóides, a contaminação ambiental e a preocupação com a segurança alimentar.

De acordo com Rodrigues et al. (2019), “embora os nematicidas sejam eficazes no controle imediato dos nematóides, o uso excessivo pode resultar em problemas ambientais e resistência de longo prazo, o que demanda alternativas mais sustentáveis”. O controle biológico tem se mostrado uma alternativa promissora, com uso de organismos benéficos para reduzir as populações de nematóides. Bactérias como *Bacillus* e fungos como *Trichoderma* são exemplos de agentes biológicos que têm demonstrado eficácia na supressão de nematóides. Estudos de Ferreira et al. (2020) sugerem que aplicação de *Trichoderma harzianum* pode reduzir significativamente a infestação de *Meloidogyne* spp. em cafeeiros, promovendo o crescimento das plantas e aumentando a resistência das raízes.

4.2 CONTROLE CULTURAL

O controle cultural inclui práticas que visam criar condições desfavoráveis ao desenvolvimento dos nematóides, como a rotação de culturas, escolha de variedades resistentes e o manejo adequado do solo. A rotação de cultivos com leguminosas e a utilização de plantas que não são hospedeiras para os nematóides pode reduzir significativamente as populações no solo. Ferreira et al. (2020) enfatizam que “a rotação de culturas com leguminosas e a escolha de variedades de café com resistência a nematóides são componentes essenciais de um sistema de manejo integrado, com grande potencial para reduzir os danos causados por nematóides”.

4.3 MANEJO INTEGRADO DE PRAGAS (MIP)

O Manejo Integrado de Pragas (MIP) é uma abordagem que combina as estratégias mencionadas acima para controlar os nematóides de forma mais eficiente e sustentável. O MIP envolve a monitorização regular das infestações, o uso de cultivares resistentes, aplicação controlada de nematicidas e a introdução de agentes biológicos.

Estudos como de Olivier et al. (2017) sugerem que o MIP pode aumentar significativamente a resistência dos cafeeiros aos nematóides, ao mesmo tempo em que promove a saúde do solo e a sustentabilidade da produção.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da análise dos efeitos dos nematóides na cultura do café, este estudo reforça a relevância da adoção de estratégias integradas de manejo para mitigar os fatores negativos dessa

praga na produtividade e qualidade dos grãos. A revisão das principais abordagens de controle biológicas, químicas e culturais demonstraram que a implementação de técnicas combinadas pode ser mais eficiente na redução das populações de nematóides, minimizando os prejuízos econômicos e agrônômicos. Dessa forma, a pesquisa contribui para o aprimoramento das práticas agrícolas voltadas à cafeicultura, fornecendo subsídios técnicos para produtores e profissionais do setor. A aplicação de medidas sustentáveis e inovadoras no controle fitossanitário é essencial para garantir a viabilidade da produção cafeeira a longo prazo, evidenciando a necessidade de contínuos estudos e aprimoramento das estratégias de manejo.

REFERÊNCIAS

- Alves, F. M. Efeitos dos nematóides no sistema radicular do café. *Revista Brasileira de Nematologia*, v. 41, n. 2, p. 120-127, 2019.
- Arita, R. A.; et al. Manejo integrado de nematóides na cafeicultura. *Revista Brasileira de Cafeicultura*, v. 43, n. 2, p. 76-85, 2020.
- Assis, A. D.; Silva, R. T. Monitoramento e controle de nematóides na cafeicultura: uma revisão. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 47, e20200427, 2023.
- Carneiro, R. G. et al. Melhoramento de cultivares de café resistentes a nematóides. *Revista Brasileira de Fitopatologia*, v. 42, n. 3, p. 215-226, 2019.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; MOURA, R. M.; SILVA, R. N. Potencial das cultivares resistentes no manejo de nematoides na cafeicultura. *Revista Brasileira de Fitopatologia*, v. 44, n. 2, p. 123-130, 2019.
- Carvalho, A. G.; et al. O impacto da nutrição do solo no controle de nematóides na cafeicultura. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 49, n. 4, p. 325-336, 2022.
- CONSELHO DOS EXPORTADORES DE CAFÉ DO BRASIL (CECAFE). *Relatório de Produção de Café no Brasil*. 2023. Disponível em: <https://www.cecafe.com.br>. Acesso em: 03 abr. 2025.
- Costa, F. et al. Manejo de nematóides em plantações de café. *Revista Brasileira de Nematologia*, v. 33, n. 2, p. 145-157, 2019.
- Ferreira, F. C.; Freitas, L. G. Controle químico de nematóides em café: eficácia e precauções. *Agroecologia em Foco*, v. 18, n. 1, p. 95-104, 2004.
- Ferreira, L. A.; Costa, J. A.; Pereira, P. F. Controle biológico de nematóides na cafeicultura: desafios e perspectivas. *Agroecologia*, v. 31, n. 3, p. 457-467, 2022.
- Ferreira, R. L., Costa, A. L., & Martins, S. A. (2020). Biological control agents in coffee nematode management: A promising strategy for sustainable agriculture. *Brazilian Journal of Agricultural Research*, 45(1), 45-58.
- Furlan, E. Danos e controle de nematóides nas lavouras de café. São Paulo: Editora Agropecuária, 2018.

- Ferraz, L. C. C. B.; Freitas, L. G. Controle biológico de nematóides. 2004.
- Ferraz, S. L.; Alves, E. F.; Costa, G. P. Eficácia e impactos dos nematicidas no controle de nematóides em lavouras de café. *Journal of Pest Management*, v. 30, n. 2, p. 120-130, 2018.
- GOMES, A. M.; SILVA, P. F.; COSTA, L. T. *Perspectivas da cafeicultura no Brasil: desafios e avanços tecnológicos*. 3. ed. São Paulo: Editora Agro, 2019.
- Lima, R. B.; Oliveira, J. F. Controle biológico de nematóides em cafeeiros utilizando *Trichoderma* e *Bacillus*: desafios e perspectivas. *Nematology Studies*, v. 34, n. 4, p. 215-228, 2020.
- Monteiro, C. A. Impactos econômicos das pragas na cafeicultura brasileira. *Revista Brasileira de Economia Rural*, v. 58, n. 4, p. 1002-1013, 2020.
- Moura, R. R. et al. Impactos econômicos da infestação de nematóides em cafezais e estratégias de controle. *Journal of Agricultural Science*, v. 59, n. 4, p. 532-541, 2021.
- MOURA, R. M.; FERREIRA, L. C.; ANDRADE, M. C. Estratégias para adoção de cultivares resistentes por cafeicultores: desafios e oportunidades. *Revista Extensão Rural*, v. 28, n. 3, p. 55-62, 2021.
- Olivier, M., Silva, L., & Souza, P. (2017). The impact of *Meloidogyne* spp. on coffee crops and management strategies. *Journal of Nematology*, 49(2), 112-118.
- Pinto, R. M. et al. Interação entre nematóides e doenças fúngicas no café. *Journal of Plant Pathology*, v. 99, n. 4, p. 239-247, 2017.
- Pinto, R. M. et al. Monitoramento de nematóides em cafezais: práticas e desafios. *Nematologia Brasileira*, v. 41, n. 3, p. 122-130, 2017.
- Ribeiro, J. F.; Machado, V. F.; Pereira, C. A. Impacto ambiental do uso de nematicidas na cafeicultura. *Environmental Science and Technology*, v. 52, n. 4, p. 450-460, 2019.
- Rodrigues, J. A., Santos, E. G., & Lima, V. S. (2019). Nematode control in coffee: chemical, biological, and culturais approaches. *Nematology Studies*, 34(4), 215-228.
- Santos, L. R.; Ferreira, A. F.; Gomes, F. J. Rotação de culturas como estratégia no controle de nematóides em cafeeiros. *Agroecologia*, v. 23, n. 1, p. 55-64, 2021.
- SILVA, A. B.; LIMA, R. J.; MARTINS, C. M. *O impacto dos nematóides na cafeicultura brasileira*. *Revista Brasileira de Café e Agroindústria*, v. 42, n. 3, p. 123-134, 2020.
- Silva, C. S.; Lima, R. B.; Oliveira, J. F. Controle biológico de nematóides em cafeeiros utilizando *Trichoderma* e *Bacillus*: desafios e perspectivas. *Nematology Studies*, v. 34, n. 4, p. 215-228, 2020.
- Silva, J. R. et al. Uso de variedades de café resistentes a nematóides no controle de *Meloidogyne* spp. *Coffee Science*, v. 15, n. 1, p. 1-11, 2020.
- Silva, R. P.; Santos, L. P.; Pereira, M. S. Nematóides fitoparasitas na cafeicultura: identificação e manejo. *Ciência e Tecnologia Agropecuária*, v. 23, n. 1, p. 85-95, 2021.
- Souza, E. F. et al. Influência dos nematóides no crescimento do cafeeiro. *Revista Brasileira de Café*, v. 62, n. 2, p. 67-75, 2020.
- Souza, T. F. et al. Impacto do controle de nematóides na produtividade do café. *Revista de Fitossanidade*, v. 39, n. 1, p. 42-50, 2021.