



ISADORA MÜLLER RUEDA

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE NEMATÓIDES EM ÁREAS DE
PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS**

BAURU

2022

ISADORA MÜLLER RUEDA

**LEVANTAMENTO POPULACIONAL DE NEMATOIDES EM ÁREAS DE
PRODUÇÃO DE OLERÍCOLAS**

Monografia de Iniciação Científica
apresentado ao Centro Universitário
Sagrado Coração - Unisagrado como
parte dos requisitos do Programa de
Iniciação Científica.

Orientadora: Profa. Dra. Érika Cristina
Souza da Silva Correia.

BAURU

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com
ISBD

I625r	<p>Rueda, Isadora Muller</p> <p>Levantamento Populacional de Nematoides em Áreas de Produção de Olerícolas / Isadora Muller Rueda. -- 2022. 17f. : il.</p> <p>Orientadora: Prof.^a Dra. Érika Cristina Souza Da Silva Correia</p> <p>Monografia (Iniciação Científica em Engenharia Agrônômica) - Centro Universitário Sagrado Coração - UNISAGRADO - Bauru - SP</p> <p>1. Olericultura. 2. Fitonematoides. 3. Densidade populacional. 4. Perdas de produção. 5. Manejo. I. Correia, Érika Cristina Souza da Silva. II. Título.</p>
-------	---

RESUMO

O Estado de São Paulo ocupa o ranking de maior produtor e consumidor de olerícolas do Brasil, de modo que as regiões de Mogi das Cruzes e Sorocaba se destacam como principais fornecedores. As olerícolas demonstram grande suscetibilidade ao ataque de nematoides, sendo as espécies do gênero *Meloidogyne* (nematóide-das-galhas) as mais encontradas, em especial, as espécies *M. incognita*, *M. javanica* e *M. enterolobii*. O parasitismo pelos nematoides formadores de galhas vem causando grandes perdas na produção de olerícolas, as quais são estimadas na ordem de 14,6% e 12,3% nos países considerados subdesenvolvidos e desenvolvidos, respectivamente. A importância do reconhecimento da população nematológica presente em áreas de cultivo é de suma importância para um manejo adequado que vise tanto a redução populacional quanto perdas econômicas. O trabalho tem como objetivo conduzir um levantamento nematológico em áreas de produção de olerícolas para caracterizar e quantificar a população presente na área. As amostragens serão realizadas no final do ciclo da cultura, aproximadamente 30 dias antes das retiradas das plantas para a renovação da área. Dez subamostras serão retiradas para compor uma amostra composta para cada área. As subamostras serão retiradas no perfil de 0-20 cm de profundidade, próximo às plantas, em seguida serão homogeneizadas e uma alíquota de 2 L de solo e 300 g de raiz as quais serão armazenadas em sacos plásticos devidamente etiquetados, fechados e acondicionados em caixas de isopor até serem transportados ao Laboratório de Ciência e Tecnologia Ambiental do Unisagrado- Bauru/SP. O levantamento populacional de nematoides em três áreas de cultivo de olerícolas mostrou a presença de nematoides dos gêneros *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchulus* e *Pratylenchus*.

Palavras-chave: Olericultura; Fitonematoides, Densidade populacional; Perdas de produção; Manejo.

SUMÁRIO

1 Introdução.....	5
2 Revisão de Literatura.....	6
2.1 Importância sócio-econômica das olerícolas.....	6
2.2 Problemas nematológicos em áreas de produção.....	7
2.3 Métodos de manejo de fitonematoides.....	8
3 Material e Métodos.....	11
4 Resultados e Discussão.....	12
5 Referências.....	15

1 INTRODUÇÃO

As olerícolas apresentam alto grau tecnológico, sendo comuns no Brasil as práticas de cultivo convencional e o sistema orgânico em campo aberto; o cultivo protegido no sistema hidropônico e no solo, que permitem obter hortaliças de qualidade durante o ano todo, sendo encontrada desde plantações com finalidade comercial como também plantações de subsistência (RESENDE et al., 2007).

Independentemente do conhecimento tecnológico, problemas fitossanitários são motivos de preocupação para os agricultores, seja pelos danos causados, muitas vezes inviabilizando a atividade, seja pela necessidade de tomar medidas de controle para reduzir ou evitar esses danos. As áreas de cultivo de hortaliças são comumente submetidas à cultivos intensivos durante todo o ano, podendo ser significativos os danos causados por patógenos veiculados pelo solo (KARSSSEN; MOENS, 2006; MACHADO et al., 2012).

Nos solos, há uma parcela substancial de nematoides que se alimentam diretamente das raízes das plantas, dentre os quais se destacam os formadores de galhas, pertencente ao gênero *Meloidogyne*. As espécies deste gênero são consideradas uma das mais danosas em cultivos intensivos de olerícolas, podendo acarretar perdas totais de produção. É importante ressaltar que nos solos agrícolas geralmente existe uma comunidade complexa de nematoides, os quais podem se alimentar de diferentes microrganismos como fungos, bactérias e até mesmo outros nematoides, com grande importância na decomposição e reciclagem de nutrientes (PINHEIRO, 2014).

Os levantamentos populacionais são importantes para identificação da comunidade nematológica e determinação da distribuição desses nematoides numa dada localidade. Esse conhecimento possibilita o início de pesquisas sobre a ecologia e métodos de controle de nematoides, e tais estudos são importantes para a adoção de medidas de controle antes que os patógenos atinjam o nível de dano econômico (NEVES et al., 2009).

Diante do contexto, o objetivo deste trabalho é caracterizar e quantificar a população nematológica presente em áreas de produção de olerícolas.

2 REVISÃO DE BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância sócio-econômica das olerícolas

As hortaliças são caracterizadas como alimentos fundamentais para a dieta da sociedade, mostrando-se uma boa opção para àqueles que procuram uma forma de vida saudável, isso se deve ao fato de que as hortaliças contêm nutrientes, fibras, minerais e diversas características essenciais que auxiliam para um bom funcionamento do nosso organismo (CARVALHO et al., 2006).

No Brasil ao longo do tempo houve uma redução nas compras de frutas e hortaliças. Dessa forma, ocorreu aumento no consumo de alimentos ultra processados, ocasionando diminuição na qualidade alimentar em todo país, devido a essa condição o Guia Alimentar para a população Brasileira orienta que as pessoas consumam alimentos *in natura* e reduza alimentos ultra processados, garantindo a melhora eficaz de toda cadeia produtiva, como na alimentação, valorização da ampla variedade de alimentos de origem vegetal e diversidades na culinária do país. O consumo reduzido desses alimentos é apontado como um dos principais fatores de risco para perder uma vida saudável, acarretando mais de 3 milhões de óbitos por ano em todo o mundo e 70 mil somente no Brasil (CANELLA, et al., 2018; SILVA, CLARO 2019).

Em termos de produção, as hortaliças podem ser obtidas a partir de plantios convencionais sujeitos ao uso de agroquímicos para controle de pragas e doenças, sendo que esses produtos não são seletivos podendo comprometer a saúde ou até mesmo a morte de animais e microrganismos que possuem significado indispensável no ecossistema (BOHM et al., 2017). Outra prática bastante utilizada para a produção de hortaliças é o sistema orgânico, que por sua vez, tem sido adotado em todo o mundo devido a importância da proteção dos produtores, consumidores e preservação do meio ambiente. A técnica é mais utilizada pela agricultura familiar, sendo viável devido a amplas variedades de produtos que são cultivados no mesmo local, depende menos de recursos de fora e alta necessidade de mão de obra familiar (SEDIYAMA et al., 2014).

A utilização de adubos orgânicos na produção de hortaliças aumentou devido à elevação do preço dos fertilizantes minerais nas últimas décadas, esses adubos orgânicos podem ser encontrados em forma de esterco suínos e o seu uso tem relevância devido ao aumento na produção e auxilia na colaboração de novos estudos para fontes alternativas de adubação (VIDIGAL et al., 2010). Segundo Pires et al., (2008) os adubos orgânicos de origem vegetal e animal podem ser encontrados no campo, uma opção benéfica devido aos preços de fácil acesso

para aqueles que possuem mão de obra familiar e poucos recursos financeiros para aquisição de fertilizantes minerais. Adubos orgânicos é uma boa alternativa, pois altera as características físicas do solo, melhora a retenção de água, aeração, estrutura, sendo fatores que possuem grande influência no desenvolvimento das raízes das hortaliças.

Sediema et al., (2014) destaca que as hortaliças são produtos que possuem pós-colheita com pouca duração, desta forma, estragam rápido com o tempo. Sendo assim, é necessário que os produtores utilizem técnicas para reduzir esses efeitos, como programação da produção, demanda de mercado, diversidade de cultivos de espécies hortícolas, entre outros.

2.2 Problemas nematológicos em áreas de produção

Diversas condições na área podem ter efeito na dinâmica populacional de nematoides como a umidade, temperatura, características físicas do solo, nível de resistência das cultivares entre outros. Os danos ocasionados independente da espécie de nematoide estão relacionados com o nível populacional, no que se refere à massa de raízes e ao vigor da cultura em resistir grande densidade populacional. Em termos de temperatura, espécies de nematoides de importância econômica como *M. javanica*, *M. incognita*, *M. enterolobii* e *M. arenaria* preferem temperaturas entre 25 e 30°C. Temperaturas que ultrapassam 40°C ou inferior a 5°C irá reduzir as atividades vitais dessas espécies (BRASS et al., 2008; PINHEIRO et al., 2013).

Apesar da tecnologia de produção agrícola disponível no campo, problemas fitossanitários tem sido os responsáveis por perdas significativas de produção, dentre os quais, destacam-se a ocorrência de pragas e doenças de parte aérea e raiz. Na olericultura, pode-se destacar enfermidades relacionadas a presença de fitonematoides devido ao manejo intensivo das culturas juntamente com alterações climáticas na qual as plantas sofrem com a sensibilidade (CARNEIRO et al, 2006).

Várias espécies de nematoides tem sido encontradas e áreas de produção parasitando olerícolas, das quais destacam-se àquelas pertencentes aos gêneros *Ditylenchus*, *Meloidogyne*, *Pratylenchus* e *Scutellonema*. É importante ressaltar que tais espécies podem ser encontradas conjuntamente ou desassociadas ocasionando muitos problemas e prejuízos ao produtor (PINHEIRO et al., 2019).

É importante ressaltar que nematoides do gênero *Meloidogyne* são os mais comuns, já que geograficamente este gênero se distribui de maneira ampla, ou seja, pode se apresentar em diversos solos, regiões e culturas. As espécies *M. incognita* e *M. javanica* são mais comuns e

de maior frequência nas plantações. Porém, a espécie *M. enterolobii* vem demonstrando relevância nas culturas pela intensidade de seus danos em variadas culturas (OLIVEIRA, 2007; ROSA et al., 2013; GONÇALVES, 2014).

Nas áreas de plantio de olerícolas o grande desafio à campo consiste na suscetibilidade que a cultura está sujeita em virtude de condições climáticas como temperaturas e chuvas demasiadas, granizo, entre outros fatores que causam danos às plantas. Por outro lado, o cultivo protegido por meio de estufas evita problemas relacionados à fatores climáticos, no entanto, não mitingam problemas fitossanitários, em especial, os causados por fitonematoides, que por sua vez, causam danos nas raízes da planta provocando nanismos, falhas no plantio, desnutrição mineral, entre outras (CHARCHAR et al., 2003; SOARES et al., 2006).

2.3. Métodos de manejo de fitonematoides

As hortaliças são bastante suscetíveis às doenças, com destaque para as nematoses, ocasionadas por espécies do gênero *Meloidogyne*. A ocorrência de nematoides em áreas de produção agrícola exige o emprego de estratégias economicamente viável baseadas no controle cultural, biológico e genético. É importante ressaltar que o controle químico deve ser evitado no cultivo de hortaliças a fim de se evitar a ocorrência de resíduos tóxicos que comprometam a saúde dos consumidores.

Diversos fatores estão associados ao aumento populacional de nematoide em áreas de produção, a citar, o cultivo sucessivo adotado pelo produtor rural, a extensão de áreas cultivadas com monocultivo, a escassez de plantas resistentes, assim como, a locomoção de pessoas, animais e máquinas agrícolas que implicam na disseminação dos nematoides. Tais fatores podem acarretar prejuízos de até 100% da produção e dessa forma, é de suma importância um planejamento que vise o controle populacional dos nematoides através da adoção de técnicas agronômicas por meio da adoção de cultivares resistentes, rotação de cultura, adubação verde, entre outros (ROSA et al., 2013).

O manejo do nematoide-das-galhas não irá provocar o seu desaparecimento, pois é um trabalho muito complicado devido à variedade de hospedeiros e sua facilidade de disseminação na área e até mesmo em longas distâncias. Dessa forma, é necessário adotar diversas formas de manejo integradas para redução da população de nematoide-das-galhas a níveis menos preocupantes (COSTA et al., 2016).

Para realizar um manejo adequado dos nematoides é necessário um monitoramento contínuo da área, a apuração das populações de nematoides fitoparasitos irá definir quais decisões serão praticadas com base na espécie encontrada na área, a forma em que estão distribuídas e se podem apresentar algum dano as hortaliças cultivadas na área. Com isso, será possível fazer um estudo mais assertivo e econômico para controle (ROCHA 2019).

A forma mais comum de localizar infestação de nematoides em locais de produção é através de “reboleiras”, nomenclatura utilizada por especialistas para diferenciação das plantas que apresenta sintomas em comparação com as demais. Assim, o mapeamento da área com a presença de reboleiras fica mais fácil de definir o manejo de nematoides, sendo necessário métodos de amostragem e análise dos dados (NETO 2019). Outra forma mais visível de identificação de nematoide-das-galhas é retirar a planta do solo e se deparar com um menor número de raízes laterais, constatar a presença de galhas arredondadas nas raízes e verificar a presença de massas de ovos (PEREIRA et al., 2013).

De início, a maneira mais eficaz é a prevenção, são formas que irá barrar a entrada do nematoide na área de cultivo de hortaliças através da utilização de mudas saudáveis e escolha de áreas para plantio que não tenham a presença do patógeno. Outra maneira interessante de manejo do nematoide-das-galhas é o alqueive aliado com aração e gradagem de forma contínua, limpeza dos restos culturais, maquinário, implementos e ferramentas agrícolas, pousio, solarização, biofumigação, inundação do solo, adição de matéria orgânica, cultivo de plantas com efeito antagônico e rotação de cultura. Outro aliado interessante é o controle biológico que vem sendo muito estudado (DUTRA et al., 2006; ROZÁRIO 2013).

A rotação de culturas como manejo de nematoides-das-galhas não é uma tarefa fácil, deve-se atentar na escolha da cultivar e utilizar plantas não hospedeiras. As plantas antagônicas apresentaram sucesso no manejo de nematoides-das-galhas contribuindo na redução populacional do patógeno, por exemplo, crotalárias (*Crotalaria spectabilis* Roth, *Crotalaria juncea* L.), cravo de defunto (*Tagetes patula* L.) *Tagetes minuta* L., *Tagetes erecta* L. e mucunas [*Mucuna aterrima* (Piper; Tracy) Holland] (PEREIRA et al., 2012). É importante lembrar que nem todas as plantas mencionadas são eficazes para todas as espécies de nematoides-das-galhas como por exemplo, mucuna-preta [*Mucuna aterrima* (Piper; Tracy)] é eficaz apenas para *M. incognita*, já para *M. javanica* não. As plantas antagonistas não impedem a entrada de nematoides nas raízes, sua ação está no fato de não permitirem que se desenvolvam até a fase adulta. As crotalárias é um exemplo disso, no início funciona como hospedeiras, que irá atrair os nematoides para as raízes e em outro momento concede repelência aos nematoides

que invadem ou que estão próximos das raízes. Com isso, não irá apresentar células gigantes, ou seja, os nematoides não terão alimento para o desenvolvimento de juvenis. No caso das crotalárias elas irão produzir substâncias tóxicas, como por exemplo a monocrotalina, que impede a movimentação dos juvenis (J2). As raízes do cravo de defunto liberam exsudatos que são tóxicos para os nematoides. O uso de plantas antagônicas como clotarias e mucunas podem ser empregadas como adubo verde com incorporação melhorando também o solo em diversos aspectos físicos e químicos ou cultura de cobertura. Por outro lado, o cravo de defunto não pode ser utilizado como adubo verde, uma vez que os envelopes de sementes possuem poucas unidades, sendo recomendadas para pequenas áreas (PINHEIRO et al., 2019).

O uso de controle químico deve ser adotado com cuidado, antes do plantio ou após a colheita, de modo que estejam devidamente registrados no Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e possuem ingredientes ativos como abamectina (avermectina) e fenamifós.

No controle biológico existem fungos que são capazes de produzir armadilhas que capturaram os nematoides, são chamados de fungos predadores. Outro organismo importante é a bactéria *Pasteuria penetrans* atuando como parasita obrigatório em diversas espécies de *Meloidogyne*. Portanto, produtos biológicos podem ser adotados pelo produtor associado a outras técnicas de manejo de nematoides (PINHEIRO et al., 2019).

A matéria orgânica no solo contribui para o desenvolvimento desses organismos que são parasitas de nematoides, devido a liberação de substâncias tóxicas no solo ocasionando a morte dos nematoides. Os materiais orgânicos que podem ser esterco de gado ou de galinha, torta de mamona entre outros, também irão proporcionar as plantas um desenvolvimento saudável para conseguir tolerar os nematoides, outra função importante é seu efeito condicionante nas propriedades físicas do solo. É importante lembrar que todo material orgânico se houver a possibilidade precisa ser esterilizado para não levar outros patógenos para a área (PINHEIRO et al., 2013).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área de amostragem

O levantamento nematológico foi realizado em áreas produção de olerícolas de Bauru e Botucatu. As amostragens foram realizadas no final do ciclo da cultura, aproximadamente 30 dias antes das retiradas das plantas para a renovação da área. Dez subamostras foram retiradas para compor uma amostra composta para cada área. As subamostras foram retiradas no perfil de 0-20 cm de profundidade, próximo às plantas, em seguida foram homogeneizadas e uma alíquota de 2L de solo e 300g de raiz foram armazenadas em sacos plásticos devidamente etiquetados, fechados e acondicionados em caixas de isopor até serem transportados ao Laboratório de Ciência e Tecnologia Ambiental do Unisagrado- Bauru/SP.

3.2 Processamento das amostras

O solo foi separado das raízes e homogeneizado para a retirada de 250 mL utilizados para a extração dos nematoides, seguindo processamento por peneiramento e flutuação em centrífuga (JEKINS, 1964). Em seguida, 10 g de raiz foram utilizadas para a extração dos nematoides, seguindo a metodologia trituração, peneiramento e centrifugação (COOLEN; D'HERDE, 1972). Os nematoides extraídos do solo e das raízes foram contados com o auxílio de lâminas de Peters, sob microscópio de luz e identificado em nível de gênero.

3.3 Análise dos dados

As informações obtidas nas análises nematológicas foram armazenadas em planilhas de dados. Os dados referentes ao levantamento de nematoides foram analisados conforme o método apresentado por Barker (1985), para caracterização das comunidades de nematoides, sendo quantificados a densidade populacional.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O levantamento populacional de nematoides em três áreas de cultivo de olerícolas mostrou a presença de nematoides dos gêneros *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Rotylenchulus* e *Pratylenchus*.

No momento das coletas, as áreas estavam produzindo alface, portanto, as amostras de raiz e solo foram colhidas a partir dessa cultura. É importante também ressaltar que as três áreas adotavam um sistema de produção orgânico.

As plantas apresentavam no sistema radicular o sintoma típico de Meloidoginose, por meio da presença de galhas típicas do parasitismo dos nematoides-das-galhas.

As análises nematológicas das raízes de alface demonstraram que 38% de nematoides das galhas (*Meloidogyne* spp.), 9% de nematoides espiralados (*Helicotylenchus* spp.), 2% de nematoides reniformes (*Rotylenchulus reniformes*) e 51% de nematoides de vida livre (Figura 1).

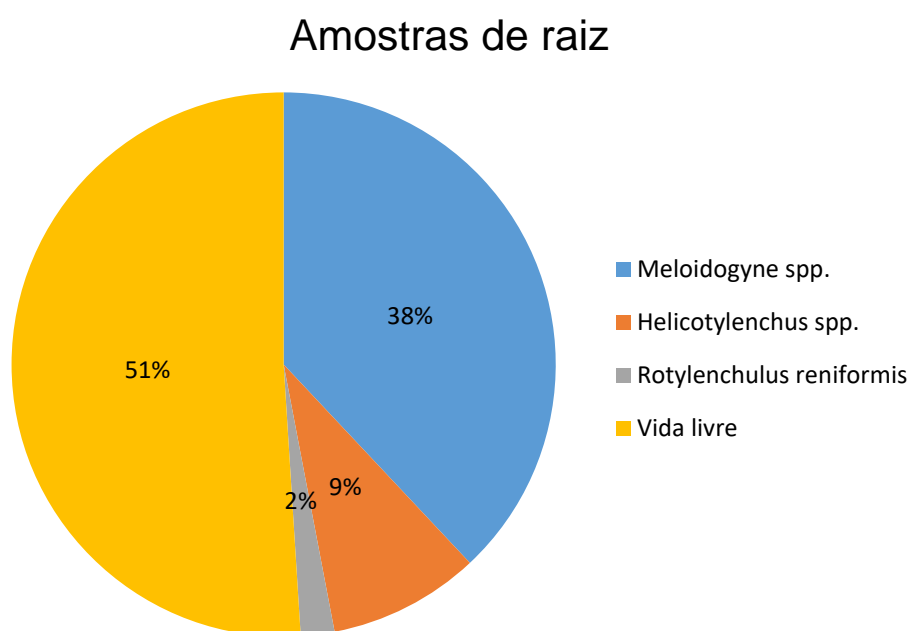


Figura 1. Porcentagem dos gêneros de nematoides encontrados nas amostras de raízes de alface provenientes de três áreas de cultivo de olerícolas.

Nas análises de solo, foram encontrados 11% de nematoides das galhas (*Meloidogyne* spp.), 23% de nematoides espiralados (*Helicotylenchus* spp.), 1% de nematoides reniformes

(*Rotylenchulus reniformes*), 5% de nematoides das lesões radiculares (*Pratylenchus* spp.) e 60% de nematoides de vida livre (Figura 2).

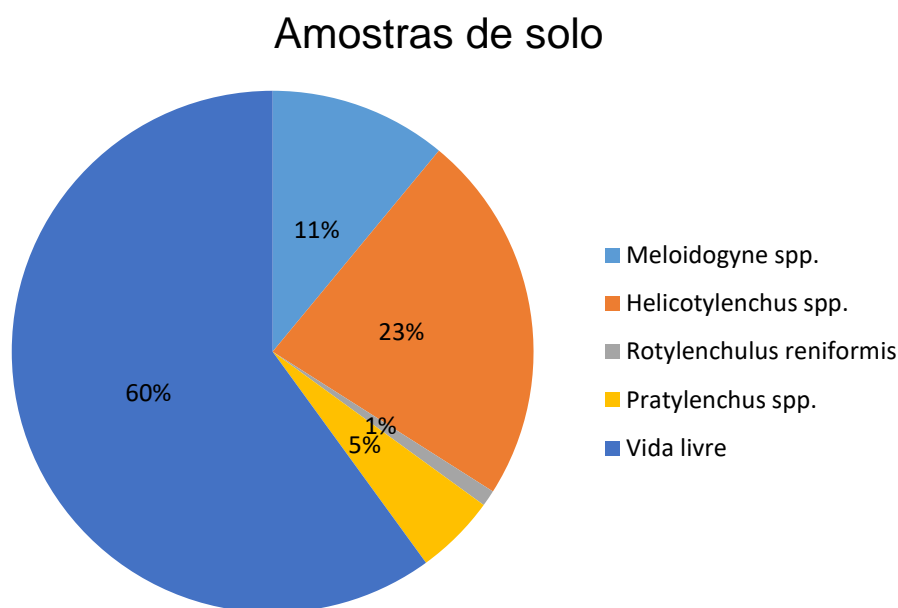


Figura 2. Porcentagem dos gêneros de nematoides encontrados nas amostras de solo provenientes de três áreas de cultivo de olerícolas.

Neves et al., (2009) ressalva que levantamentos populacionais são úteis na identificação dos nematoides associados às culturas e determinação da distribuição numa dada localidade, o que possibilita o início de estudos a respeito da biologia, ecologia e de métodos de manejo de nematoides. Tais estudos são importantes para a adoção de medidas de manejo antes que os patógenos atinjam o nível de dano econômico. Estimativas mostram que os danos econômicos ocasionados por nematoides em áreas de produção de grandes culturas como café, soja e feijão, bem como de olerícolas e fruteiras, chegam a 100 milhões de dólares (ZAMBUDIO, 2003).

Carrizo et al. (2009) visando identificar e caracterizar morfológicamente o gênero *Meloidogyne* proveniente de batata (*Solanum tuberosum*) constataram que em 27,66% do total de amostras estavam infectadas por nematoides formadores de galhas, *Meloidogyne* spp.

Rosa et al. (2010) ao realizar um levantamento populacional de fitonematoides em áreas de cultivo de olerícolas, constatou que as amostras de solo apresentaram 29% de infestação com *Meloidogyne* spp., 46% de *Helicotylenchus* spp., 8% de *Pratylenchus* spp., 3% de *Rotylenchulus reniformis*, 1% de *Tylenchulus semipenetrans* e 88% de nematoides de vida livre. De modo que as amostras de raiz apresentaram 40% de *Meloidogyne* spp., 28% de *Helicotylenchus* spp., 9% de *Pratylenchus* spp., 1% de *Rotylenchulus reniformis* e 72% de nematoides de vida livre. No presente estudo, também foram encontradas populações de

Meloidogyne, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus* e *Rotylenchulus reniformes*, sendo o gênero *Meloidogyne* o que apresentou maior porcentagem populacional em ambas as amostras (solo e raiz).

A presença de fitonematoides em áreas de produção agrícola vem se tornando cada vez mais preocupante, em decorrência dos prejuízos que estes organismos podem ocasionar. Entre os inúmeros gêneros de nematoides, os mais comuns em cultivos agrícolas anuais são *Meloidogyne*, *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Rotylenchulus*, *Heterodera* e *Ditylenchus*, os quais podem ou não estar relacionados a prejuízos econômicos dependendo da espécie vegetal presente na área e da densidade populacional desses nematoides (ROSA et al., 2010).

5 REFERÊNCIAS

- BARKER, K. R. Sampling nematode communities. In: BARKER, K.R., CARTER, C. C.; SASSER, J.N. (Eds.) **An advanced treatise on *Meloidogyne*. Methodology**. Raleigh. North Carolina State University Graphics, v.2, p. 3-17, 1985.
- BOHM, Franciele Zanardo et al. Utilização de hortas orgânicas como ferramenta para Educação Ambiental. **Luminária**, v. 19, n. 01, 2018.
- BRASS, F.E.B.; VERONEZZE, N.C.; PACHECO, E.; BOSQUÊ, G.G. Aspectos biológicos do *Meloidogyne* spp. relevantes à cultura do café. **Revista científica eletrônica de Agronomia**. Ano VII, n. 14, dezembro de 2008, Periódicos Semestral.
- CANELLA, Daniela Silva et al. Consumo de hortaliças e sua relação com os alimentos ultraprocessados no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 50, 2018.
- CANTU, R R. et al. Reação de porta-enxertos comerciais de tomateiro a *Meloidogyne mayaguensis*. **Summa Phytopathologica**, v. 35, n. 3, p. 216-218, 2009.
- CARVALHO, Patrícia GB et al. Hortaliças como alimentos funcionais. **Horticultura Brasileira**, v. 24, n. 4, p. 397-404, 2006.
- CHARCHAR, J. M.; MOITA, A. W. Metodologia para seleção de hortaliças com resistência à nematóides: alface/*Meloidogyne* spp. **Embrapa Hortaliças-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2005.
- COSTA, B. O. G; OLIVEIRA, M. U.; SENÔ, K.C.A. Efeito do extrato aquoso de hortelã e camará no desenvolvimento do tomateiro infestado por *Meloidogyne javanica*. **Nucleus**, v. 13, n. 1, p. 15-24, 2016.
- DUTRA, M. R. et al. Manejo do solo e da irrigação no controle de *Meloidogyne incognita* em cultivo protegido. **Fitopatologia Brasileira**, v. 31, n. 4, p. 405-407, 2006.
- MACHADO, V. et al. Bactérias como agentes de controle biológico de fitonematóides. **Ecologia Australis**, v. 16, n. 2, p. 165-182, 2012.
- NETO, L. J. T. Correlação espacial da resistência do solo à penetração e densidade populacional de nematoides na cultura da soja. 2019. **Tese de Doutorado**. Instituto Federal Goiano.

NEVES, W. S.; DIAS, M. S. C.; BARBOSA, J. G. Flutuação populacional de nematoides em bananais de Minas Gerais e Bahia (anos 2003 a 2008). **Nematologia Brasileira**, v. 33, p. 281-285, 2009.

NUNES, Renata de Castro et al. Levantamento de raças do agente causador do míldio da alface no Estado de São Paulo em 2012 e 2013. **Summa Phytopathologica**, v. 42, n. 1, p. 53-58, 2016.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B. **Manejo integrado de doenças em hortaliças em cultivo orgânico**. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2012.

PEREIRA, R. B.; PINHEIRO, J. B.; DE CARVALHO, A. D. F. **Diagnose e controle alternativo de doenças em alface, alho, cebola e brássicas**. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2013.

PINHEIRO, J. B. Nematóides em hortaliças. **Embrapa Hortaliças-Livro técnico (INFOTECA-E)**, 2017.

PINHEIRO, J. B. PEREIRA, R. B., DE CARVALHO, A. D. F., AGUIAR, F. M. **Ocorrência de Nematóide na Cultura do jiló e Berinjela**. Embrapa Hortaliças-Fôlder/Folheto/Cartilha (INFOTECA-E), 2013.

PINHEIRO, J. B.; AMARO, G. B.; PEREIRA, R. B. **Nematoides em pimentas do gênero *Capsicum***. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2011.

PINHEIRO, J. B.; MELO, RA de C.; DE MORAIS, A. A. **Nematoides em meloeiro sob cultivo protegido: ciclo, epidemiologia e manejo**. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2019.

PINHEIRO, J. B.; PEREIRA, R. B. **Nematóide-das-galhas: importante patógeno para a cultura do tomateiro**. Embrapa Hortaliças-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E), 2013.

PINHEIRO, J. B.; DE CASTRO, R. A.; RAGASSI, M. C. F. Manejo de nematoides em hortaliças sob plantio direto. Embrapa Hortaliças-Circular Técnica (INFOTECA-E), 2019.

PIRES, André Assis et al. Efeito da adubação alternativa do maracujazeiro-amarelo nas características químicas e físicas do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 32, n. 5, p. 1997-2005, 2008.

- ROCHA, M. S.; NUNES, H. B.; SANTOS S. L. Quantificação e Distribuição espacial de fitonematóides em uma área hortícola no Oeste da Bahia. *MAGISTRA*, v. 30, p. 406-412, 2020.
- ROSA, J. M.; WESTERICH, J. N.; WILCKEN, S. R. S. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em olerícolas e em plantas utilizadas na adubação verde. *Tropical Plant Pathology*, v. 38, n. 2, p. 133-141, 2013.
- ROZÁRIO, I. L. M. Uso de cultivares resistentes e fungos nematófagos no manejo de *Meloidogyne enterolobii* em alface. 2013. Tese de Doutorado. UEMA.
- SANTOS, M. A. L. et al. Produção da cultura da alface (*Lactuca sativa* L.) em função das lâminas de irrigação e tipos de adubos. **Revista Ciência Agrícola**, v. 13, n. 1, p. 33-40, 2015.
- SEDIYAMA, M. A. N.; SANTOS, I. C.; LIMA, P. C. Cultivo de hortaliças no sistema orgânico. **Revista Ceres**, v. 61, p. 829-837, 2014.
- SILVA, L. E.; CLARO, R. M. Tendências temporais do consumo de frutas e hortaliças entre adultos nas capitais brasileiras e Distrito Federal, 2008-2016. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, p.
- SILVA, Luiza Eunice Sá da; CLARO, Rafael Moreira. Tendências temporais do consumo de frutas e hortaliças entre adultos nas capitais brasileiras e Distrito Federal, 2008-2016. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 35, p. e00023618, 2019.
- VIDIGAL, Sanzio M. et al. Produtividade de cebola em cultivo orgânico utilizando composto à base de dejetos de suínos. **Horticultura Brasileira**, v. 28, n. 2, p. 168-173, 2010.