

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS NATURAIS, MATEMÁTICA E  
EDUCAÇÃO**

**VICTÓRIA FERREIRA GUADAGNINI**

**TESTE DE RESISTÊNCIA DE ESPÉCIES DE  
PIMENTA AO NEMATOIDE *Meloidogyne  
enterolobii***

**ARARAS**

**2023**

**VICTÓRIA FERREIRA GUADAGNINI**

**TESTE DE RESISTÊNCIA DE ESPÉCIES DE  
PIMENTA AO NEMATOIDE *Meloidogyne  
enterolobii***

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos, para aprovação na disciplina de Monografia II.

Orientador: Prof. Dr. Evandro Henrique Schinor

**ARARAS**

**2023**

GUADAGNINI, Victória Ferreira. **Teste de resistência de espécies de pimenta ao nematoide *Meloidogyne enterolobii***. 2023. 25 pág. Monografia (graduação) - Curso de Ciências Biológicas, Universidade Federal de São Carlos - Centro de Ciências Agrárias, Araras.

**VICTÓRIA FERREIRA GUADAGNINI**

**TESTE DE RESISTÊNCIA DE ESPÉCIES DE PIMENTA AO NEMATOIDE**

*Meloidogyne enterolobii*

Monografia apresentada ao curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal de São Carlos, para aprovação na disciplina de Monografia II.

**Data da defesa: 2023.**

**Resultado:** \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Prof. Dr.**

**Universidade Federal de São Carlos**

---

**Prof. Dr.**

**Universidade Federal de São Carlos**

---

**Prof. Dr.**

**Universidade Federal de São Carlos**

## RESUMO

A agricultura tem e teve um importante papel na construção da sociedade, a domesticação de espécies selvagens foi um dos principais fatores que permitiu a transição da vida nômade para a sedentária, onde o homem pode se estabilizar em um território. A pimenta, do gênero *Capsicum*, é utilizada em muitas regiões do mundo, assim como em diversas culturas para fins religiosos, medicinais e alimentícia. No Brasil, a produção de pimenta está atrelada a pequenos agricultores que fazem dessa cultura uma fonte de renda. Porém a procura pelo mercado das pimenteiras tem crescido devido ao aumento na exploração de novas variedades com sabores, pungentes e cores diferentes. No entanto, a produção pode ser prejudicada por doenças, com destaque para os nematoides das galhas, que danificam o sistema radicular e afetam negativamente a produção. O presente trabalho teve como objetivo testar a resistência de dez variedades de pimenta a exposição ao nematoide *Meloidogyne enterolobii*. Os resultados indicaram que todas as variedades avaliadas apresentaram galhas nas raízes, porém as variedades Dedo de Moça e Tui foram classificadas como suscetíveis ao nematoide e as outras variedades como tolerantes. De modo geral, quase todas as variedades tiveram redução de aproximadamente 50% no peso fresco da raiz, exceto pela linhagem 311902 que não apresentou diferença e na análise de altura do caule, foi observado que as plantas inoculadas tiveram crescimento superior ao das plantas não inoculadas, o que mostra que a infecção não afetou o desenvolvimento das plantas. Esse experimento foi conduzido em ambiente controlado durante 72 dias, com luz artificial, fotoperíodo e irrigação manual.

**Palavras-chave:** *Meloidogyne enterolobii*. Nematoide-das-galhas. Resistencia.

## ABSTRACT

Agriculture has and have an important role in the construction of society, the domestication of wild species was one of the main factors that allowed the transition from nomadic to sedentary life, where man could stabilize himself in a territory. Pepper, of the genus *Capsicum*, is used in many regions of the world, as well as in different cultures for religious, medicinal and food purposes. In Brazil, pepper production is linked to small farmers who make this crop a source of income. Indeed, the demand for the pepper market has grown due to the increasing exploration of new varieties with different flavors, pungency and colors. However, production can be impaired by diseases, especially root-knot nematodes, which damage the root system and negatively affect production. The present work aimed to test the resistance of ten pepper varieties to exposure to the nematode *Meloidogyne enterolobii*. The results indicated that all evaluated varieties had galls on the roots, however the Dedo de Moça and Tui varieties were classified as susceptible to the nematode and the other varieties as resistant. In general, almost all varieties had a reduction of approximately 50% in root weight, except for lineage 311902, which showed little difference, and in stem height analysis, it was observed that inoculated plants had greater growth than non-inoculated plants, which shows that the infection did not affect the development of the plants.

**Keywords:** *Meloidogyne enterolobii*. Resistance. Root-knot nematode.

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>8</b>
<b>Objetivos Gerais.....</b>	<b>12</b>
<b>Objetivos específicos .....</b>	<b>12</b>
<b>MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>13</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>15</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>25</b>

## INTRODUÇÃO

A prática do cultivo de espécies vegetais está presente ao longo de todo o desenvolvimento da sociedade, onde o homem entende que pode abandonar o modo de vida nômade, a partir do momento em que passa a domesticar e cultivar sementes selvagens, sem precisar se preocupar com deslocamento à procura de alimento. Assim como traz Arieira (2017), desde então a agricultura entra em uma perspectiva de mudança junto ao desenvolvimento do homem e da sociedade. O cultivo e comércio dos mais variados tipos de alimentos provenientes da terra tornou-se um dos principais alicerces da economia de vários países, seja sob o viés de cultivo para consumo e comércio nacional, cultivo em larga escala visando o mercado internacional e na indústria farmacêutica e cosmética, girando de forma bastante expressiva a economia.

Na literatura, o gênero *Capsicum* é originário da região das Américas e, teve sua disseminação para os continentes do outro lado do Pacífico através de navios europeus que exploraram as iguarias nativas da região. No Brasil, os povos originários já tinham bastante familiaridade com o cultivo da pimenta devido à sua ampla aplicação tanto na culinária quanto em práticas religiosas e medicinais. Desde então, as pimentas se popularizaram no mundo todo como um tempero bastante aromático e com grau de pungência usado na culinária mundial como na cozinha tailandesa, coreana e mexicana (REIFSCHNEIDER; RIBEIRO, 2008).

No Brasil, o cultivo de pimenteiras está mais vinculado a pequenos produtores e a agricultura familiar do que produção em larga escala e, devido a este fator, não se pode afirmar com certeza um valor exato para a produção anual. Porém, o cultivo da pimenta ocorre em quase todas as regiões do país como na Bahia, São Paulo, Goiás e Rio Grande do Sul e com isso, estima-se que há uma produção próxima de 75 mil toneladas em uma área de 5 mil ha, anualmente (PINHEIRO; AMARO; PEREIRA, 2012).

Devido a exploração de novas pimentas, com cheiros, cores e pungências variadas como é o exemplo da “Biquinho” e “De Cheiro” que são mais aromáticas e menos ardidas, a procura interna e externa pelos produtos à base de pimenta tem ganhado espaço e chamado a atenção cada vez mais do agronegócio. O gênero *Capsicum* possui diversas espécies domesticadas, semi-domesticadas e selvagens, o que faz com que sua forma de comercialização e degustação seja muito versátil, sendo ela fresca, em flocos, molhos e geleias (PINHEIRO; AMARO; PEREIRA, 2012).



Ainda segundo os autores Pinheiro, Amaro e Pereira (2012), a existência de uma oscilação na produtividade das pimenteiras, pode ter relação com diferentes fatores como tipo de pimenta, o uso de tecnologia de ponta envolvida no cultivo e região do país podem exercer influência direta. Além disso, a presença de patógenos no solo como bactérias, fungos e nematoides podem acarretar problemas às plantas, gerando uma interferência negativa no resultado final da colheita.

Contudo, as plantas do gênero *Capsicum* podem ser acometidas por diversos patógenos, com destaque para os nematoides. Os fitonematoides atacam as pimentas pelo sistema radicular da planta, comprometendo o transporte de água e nutrientes, o que reflete no mal desenvolvimento dos frutos (QUEZADO-DUVAL; INOUE-NAGATA; REIS; MONTEIRO; PINHEIRO; LOPES, 2022). Esses animais microscópicos de corpo filiforme (ou seja, alongados como um fio) fazem parte da microbiota do solo e são encontrados em diversos tipos de ambiente. Entretanto, os fitonematoides alimentam-se de raízes e podem invadir ou não o interior das plantas, o que torna importante para a agricultura (MIRANDA-DINARDO; MIRANDA-DINARDO, [S.d]).

De acordo com Pinto (2000), quando o nematoide não invade o interior da planta ele é classificado como ectoparasita e se alimenta da parte exterior da raiz. Já em casos de infestação interna da planta o nematoide é classificado como endoparasita, onde invade o sistema radicular e passa boa parte do seu ciclo da vida se alimentando dos nutrientes da planta. Essa alimentação tanto dos ectoparasitas quanto dos endoparasitas ocorre devido à presença de uma estrutura localizada na parte anterior do nematoide chamada estilete e sua função é perfurar os tecidos radiculares da planta.

As plantas da família das solanáceas, ao qual as pimentas pertencem, podem ser acometidas por diversos tipos de parasitas já existentes no solo e que podem causar problemas graves no desenvolvimento da planta. Os danos que os fitonematoides podem acarretar para cultura da pimenta estão ligados a fatores como temperatura, região de plantio, as práticas agrícolas que serão aplicadas no manejo da planta e a espécie que será plantada (PINHEIRO; AMARO; PEREIRA, 2012).

O ciclo de vida dos fitonematoides consiste nas fases de ovo, juvenil e adultos fêmea/macho.

O ciclo de vida do nematoide envolve o ovo, quatro estádios juvenis, J1, J2, J3 e J4 e o estágio adulto. Em algumas espécies, o estágio juvenil assemelha-se ao estágio adulto, podendo dificultar a identificação das fases; mas, na grande maioria do grupo, existe uma diversidade entre cada estágio (RITZINGER; FANCELLI; RITZINGER, 2010 apud WHARTON, 1986 p. 1291).

Do estágio J1 até o adulto, o nematoide passa por quatro ecdises, onde ocorre a troca da camada cuticular da parede do corpo. O tempo de duração do ciclo de vida desses vermes pode variar.

Dentre os diversos tipos de microrganismos e espécies que podem acometer as culturas de pimentas, merecem atenção os nematoides do gênero *Meloidogyne* spp, em especial o *M. enterolobii*. Como trazido por Carneiro et al., 2006, o sintoma primário da doença causada por esse nematoide são as galhas de grandes dimensões com necroses associadas no sistema radicular.

A infecção das raízes das plantas acontece pelo nematoide em estágio J2, onde o endoparasita penetra na raiz, cria um sítio de alimentação e desenvolve grandes células ao seu redor que irão nutri-los até a fase adulta. Associado a isto, há a formação de inchaços irregulares conhecidos como galhas, principal característica de uma infecção ocasionada pelo *Meloidogyne* spp (QUEZADO-DUVAL; INOUE-NAGATA; REIS; MONTEIRO; PINHEIRO; LOPES, 2022).

Essas grandes células que começam a se desenvolver na endoderme, devido a sua expansão anatômica, podem levar ao rompimento na parede do cilindro central ou vascular, o que dá início a reações de hipertrofia e hiperplasia no tecido cortical adjacente (FERRAZ; BROWN 2016).

Devido à importância que os fitonematoides apresentam para os produtores de pimenta, o investimento em novas técnicas de controle de pragas tem-se tornado muito importante no setor do agronegócio. Segundo Ferraz e Brown (2016), o manejo integrado de técnicas no controle do aumento da população de nematoides tem-se mostrado um bom caminho, onde o uso de plantas geneticamente resistentes apresenta-se como a principal estratégia. Sendo assim, é de grande importância o investimento em programas de melhoramento genético na busca de novos cultivares de *Capsicum* spp. cada vez mais resistentes aos fitonematoides.

Devido ao pouco conhecimento a respeito da resistência do gênero *Capsicum* spp ao fitonematoide *Meloidogyne enterolobii*, o presente trabalho visa contribuir com esse conhecimento na relação entre planta e patógeno. Sendo assim, dez linhagens de pimentas foram testadas na presença do *M. enterolobii* a fim de avaliar a sua influência no desenvolvimento das plantas, crescimento populacional do nematoide, a presença de galhas e classificar os cultivares como imunes, resistentes ou suscetíveis.

## **Objetivos Gerais**

O presente trabalho possui como objetivo avaliar a resistência de diferentes espécies e linhagens do gênero *Capsicum* spp. ao nematoide *Meloidogyne enterolobii*.

## **Objetivos específicos**

- Avaliar o índice de desenvolvimento das galhas, bem como o fator de reprodução;
- Aferir tanto a massa fresca da raiz quanto a massa fresca da parte aérea;
- Classificar os cultivares testados como imunes, suscetíveis ou resistentes ao patógeno;
- Comparar o crescimento das plantas ao longo do processo de exposição ao nematoide.

## MATERIAL E MÉTODOS

Os resultados do experimento apresentado neste trabalho foram conduzidos durante o período de março/2022 a outubro/2022, no Laboratório de Nematologia do Departamento de Biotecnologia e Produção Vegetal e Animal (DBPVA) da Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, no estado de São Paulo, sob a orientação do Professor Doutor Evandro Henrique Schinor.

As espécies e linhagens usadas no experimento foram 313603, 313605, 313606, 37701, 311902, 312804, 3SN01, Tui, Dedo de Moça e Biquinho das quais as linhagens 313603, 37701, 311902, 312804, 313605, 313606 e 3SN01 foram obtidas após nove ciclos de autofecundação, realizado pelo programa de melhoramento genético de pimentas da UFSCar, da espécie *Capsicum chinense*. A Tui (*C. chinense*) é uma cultivar do tipo Biquinho (*C. chinense*), de coloração creme, lançada pela Embrapa e a cultivar Dedo de Moça pertence a espécie *C. baccatum*. (MARTINEZ et al., 2021).

Devido à ausência do inóculo no campus da UFSCar de Araras, o mesmo foi disponibilizado pelo Laboratório de Nematologia da Universidade Estadual Júlio de Mesquita, do campus de Jaboticabal.

Para garantir que no substrato utilizado no experimento fosse encontrado apenas o patógeno desejado - *M. enterolobii* - cuidados prévios como, a esterilização do substrato em autoclave e a identificação e confirmação da fêmea do nematoide, com base na chave de identificação, foram tomados.

As raízes vindas de Jaboticabal infestadas pelo *M. enterolobii* foram processadas tendo como base o método de amostragem e processamento Coolen & D'Herde (1972), previsto nas Recomendações Técnicas para Amostragem, Processamento de Amostras e Emissão de Laudos, da Sociedade Brasileira de Nematologia (2019), para a extração de ovose juvenis 2 (J2), estágio ao qual o nematoide encontrasse pronto para penetrar o sistema radicular da planta.

De início, para a preparação do substrato, o mesmo foi distribuído em bandejas com as mudas de cada espécie e mantidos em casa de vegetação com irrigação controlada. Após 30 dias, quando as mudas apresentavam o tamanho de aproximadamente 10 cm, elas foram transferidas para um ambiente controlado de iluminação artificial com fotoperíodo de 16 horas e temperatura de 25° a 30°, sendo regadas manualmente todos os dias com solução rica em potássio, magnésio e fosforo, com o intuito de garantir o bom desenvolvimento do sistema

radicular das plantas para posterior inoculação do nematoide.

Após a obtenção dos agentes infecciosos extraídos das raízes, foram inoculados cerca de 1500 ovos e J2 na parcela de plantas escolhidas para serem infectadas, sendo esta a população inicial (P1), tidos como controle positivo para cada espécie de cada repetição, a fim de cumprir os objetivos estabelecidos no início do projeto. Um exemplar de cada variedade de cada repetição foi preservado sem contaminação, com intuito de obter um controle negativo para comparações.

Para alcançar os dados previstos nos objetivos gerais do experimento, foi usado a metodologia proposta por Taylor & Sasser (1978) para determinar o índice de galhas (IG), onde em uma escala de 0-5, temos 0 como a inexistência de massa de ovos, 1 para a presença de 1-2 massas de ovos, 2 para a presença de 3-10 massas de ovos, 3 para a presença de 11-30 massas de ovos, 4 para a presença de 31-100 massas de ovos e 5 para mais de 100 massas de ovos existentes. Foi realizada também a pesagem tanto da massa fresca do sistema radicular, quanto da parte aérea de todos os representantes cultivados.

Para a determinação da população final (PF) das plantas inoculadas com o nematoide, foi novamente utilizada a metodologia de Coolen & D'Herde (1972) para extração e quantificação de ovos e juvenis de segundo estágio.

Dessa forma, a partir da quantificação, foi possível calcular o fator de reprodução do *M. enterolobii* em cada uma das espécies inoculadas, sendo FR (fator de reprodução) = Pf (população final) / Pi (população inicial). A partir desse cálculo, pode-se então, indicar o fator de reprodução de cada variedade ao nematoide onde  $FR > 1$  indica suscetibilidade,  $FR < 1$  indica resistência e  $FR = 0$ , indica imunidade ao patógeno.

Para o delineamento experimental foi escolhido o DBC (Delineamento em Blocos Casualizado) com três repetições representadas por uma planta em cada parcela. A partir daí foi avaliado a massa fresca das raízes e da parte aérea com balança analítica, fator de reprodução e índice de galhas. Com o auxílio de uma trena, foi medido o crescimento em altura das plantas e, posteriormente, construída uma curva de crescimento em função de 72 dias. Para o peso fresco de raiz e da parte aérea utilizou-se o delineamento em blocos casualizado em esquema fatorial 10x2 com três repetições, realizando a comparação das variedades inoculadas e não inoculadas nos tempos 0, 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação. Com o auxílio do programa SISVAR®, os dados obtidos foram submetidos à

análise de variância e as médias agrupadas pelo teste de Scott-Knott (5%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número e o índice de galhas não diferiram estatisticamente entre as variedades (Tabela 1 e Figura 1). Uma vez que a média do índice de galhas manteve-se entre 4 e 5, temos um índice considerado alto, tomando como base de parâmetro a escala proposta por Taylor & Sasser (1978) onde diz que para índice 0 = sem galhas ou massas de ovos; índice 1 = 1 a 2 galhas ou massas de ovos; índice 2 = 3 a 10 galhas ou massas de ovos; índice 3 = 11 a 30 galhas ou massas de ovos; índice 4 = 31 a 100 galhas ou massas de ovos e índice 5 = mais de 100 galhas ou massas de ovos por raiz. Mesmo sendo considerado um índice de galhas alto, não necessariamente a planta terá o seu desenvolvimento comprometido, uma vez que a formação de galhas se mostra apenas como uma resposta da planta à presença do nematoide e não necessariamente se o parasita obteve ou não sucesso no processo de infecção (FERRAZ EBROWN, 2016).

Já com relação a quantidade de ovos+J2, as variedades Dedo de Moça e Tui apresentaram uma quantidade maior que as demais. Embora esses tratamentos tenham permitido uma multiplicação maior do nematoide, ainda assim houve uma redução com relação ao número de J2 e ovo na infestação inicial, que é possível analisar pelo fator de reprodução (Tabela 1).

Segundo os parâmetros de classificação de Oostenbrink (1966), fator de reprodução irá indicar  $FR > 1$  indica suscetibilidade, quando a planta permite o desenvolvimento de nematoide,  $FR = 0$  indica imunidade, quando o nematoide não consegue se reproduzir e  $FR < 1$  indica resistência, quando a planta permite o desenvolvimento de nematoide, porém não sofre danos. Os resultados obtidos demonstram que todas as variedades com exceção da Tui e Dedo de Moça, se comportaram de forma resistente à infecção do *Meloidogyne enterolobii*, devido aos valores obtidos para o fator de reprodução serem menores que 1. Já as duas exceções apresentaram  $FR > 1$ , sendo classificadas como suscetíveis ao nematoide.

**Tabela 1:** Número de galhas, índice de galhas, número de ovos + juvenis de segundo estágio (J2) e fator de reprodução (FR) em diferentes variedades de pimenta inoculadas com *Meloidogyne enterolobii*. (Araras, SP, 2022).

Variedades	Número de galhas	Índice de galhas	Ovos+J2	FR
313603	135,00 a	4,67 a	647,67 a	0,43
37701	103,00 a	4,33 a	781,67 a	0,52
311902	96,00 a	4,67 a	842,33 a	0,56
312804	153,33 a	4,67 a	546,00 a	0,36
313605	166,00 a	5,00 a	950,33 a	0,63
313606	138,67 a	4,67 a	961,00 a	0,64
3SN01	123,00 a	4,67 a	546,00 a	0,36
TUI	155,33 a	4,67 a	1.622,67 b	1,08
DEDO	172,00 a	5,00 a	1.553,00 b	1,03
BIQUINHO	109,00 a	4,67 a	948,33 a	0,63
CV (%)	32,08	9,95	45,88	

CV(%): coeficiente de variação. Médias seguidas por letras minúsculas iguais não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott a 5% de significância.



**Figura 1:** Galhas nas raízes das plantas de diferentes variedades de pimenta inoculadas com o nematoide *Meloidogyne enterolobii*. A. pimenta TUI; B. pimenta Biquinho; C. pimenta Dedo de Moça; D. pimenta TUI; E. pimenta Biquinho; F. pimenta Dedo de Moça. (Araras, SP, 2022).



Com relação aos dados obtidos referente ao peso fresco da parte aérea das plantas, menor massa foi verificada nas linhagens 312804 e 311902 com relação às outras variedades e linhagens (Tabela 2). A diferença mostrada nos números referentes a média da massa da parte aérea entre plantas inoculadas e não inoculadas reforça a afirmação trazida por Ferraz e Brown (2016) que plantas com sistema radicular atacado tem por consequência o transporte de água e nutrientes comprometidos, o que reflete diretamente na saúde da planta e se torna visível na parte aérea através da redução de tamanho e amarelecimento.

**Tabela 2:** Peso fresco da parte aérea das plantas de diferentes variedades de pimenta inoculadas e não inoculadas com *Meloidogyne enterolobii*. (Araras, SP, 2022).

Variedades	Peso fresco da parte aérea		Média
	Inoculada	Não inoculada	
313603	1,32 bB	2,75 aA	2,04 a
37701	2,27 aA	2,74 aA	2,51 a
311902	1,15 bA	1,23 bA	1,19 b
312804	1,39 bA	0,95 bA	1,17 b
313605	1,84 aA	2,58 aA	2,21 a
313606	2,19 aA	2,73 aA	2,46 a
3SN01	1,60 bB	2,45 aA	2,02 a
TUI	2,28 aA	2,48 aA	2,38 a
DEDO	2,07 aA	2,44 aA	2,25 a
BIQUINHO	1,78 aA	2,55 aA	2,17 a
MÉDIA	1,79 B	2,29 A	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott a 5% de significância

De acordo com a análise estatística as médias do peso fresco da raiz das plantas, apenas as linhagens 311902 e 312804 não apresentaram diferença. As demais variedades mostraram que as plantas que foram expostas ao fitonematoide tiveram uma menor massa que aquelas que cresceram sem a interferência do *Meloidogyne enterolobii* (Tabela 3).

No que diz respeito à variação do peso fresco da raiz nas plantas inoculadas a linhagem 311902 foi a que apresentou o menor peso e as linhagens 313603 e 313605 foram as que apresentaram maior peso. Dentre os valores obtidos do peso fresco da raiz de plantas inoculadas e não inoculadas pode-se analisar que as raízes das plantas não inoculadas

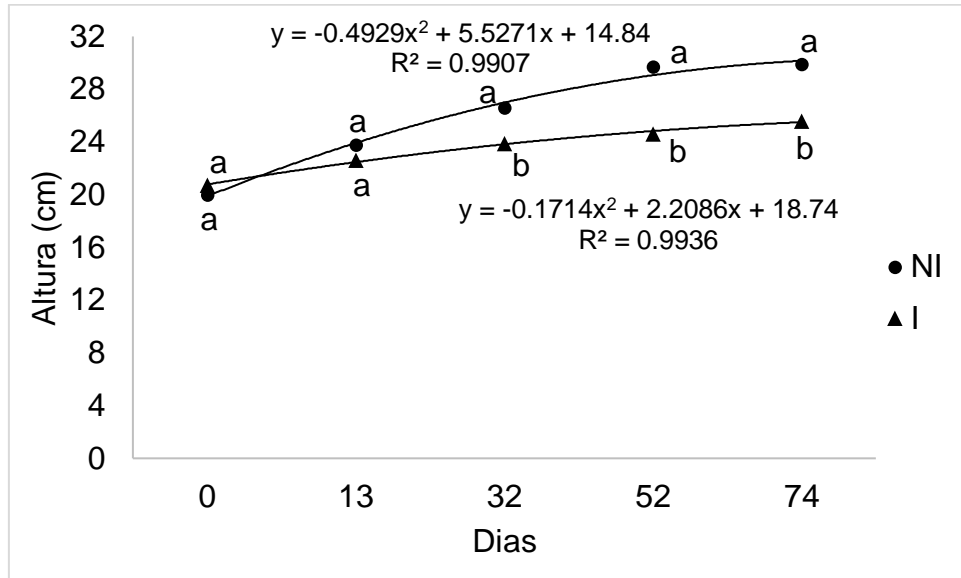
chegaram ao dobro do peso das raízes das plantas inoculadas, constando-se que a influência dos fitonematoides levou a uma redução do sistema radicular das plantas, como esperado (Tabela 3).

**Tabela 3:** Peso fresco da raiz das plantas de diferentes variedades de pimenta inoculadas e não inoculadas com *Meloidogyne enterolobii*.

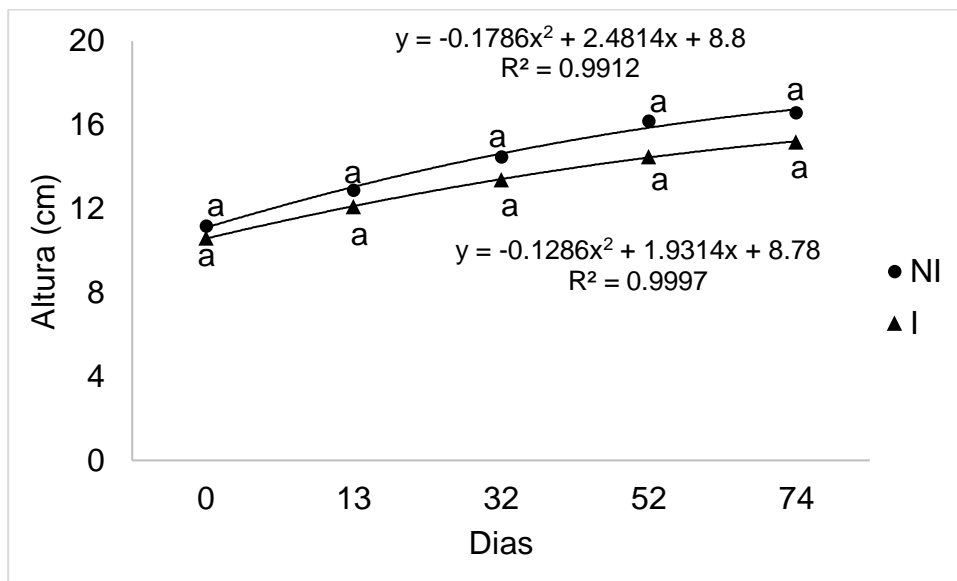
Variedades	Peso fresco da raiz		Média
	Inoculada	Não inoculada	
313603	2,78 aB	4,56 aA	3,67 a
37701	3,08 aB	5,14 aA	4,11 a
311902	1,58 aA	1,97 cA	1,78 b
312804	2,50 aA	3,53 bA	3,01 a
313605	2,78 aB	5,89 aA	4,34 a
313606	2,71 aB	4,48 aA	3,60 a
3SN01	2,70 aB	5,21 aA	3,96 a
TUI	2,44 aB	5,26 aA	3,85 a
DEDO	2,22 aB	4,41 aA	3,32 a
BIQUINHO	2,75 aB	5,20 aA	3,98 a
MÉDIA	2,55B	4,57A	

Médias seguidas por letras minúsculas iguais na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Scott- Knott a 5% de significância.

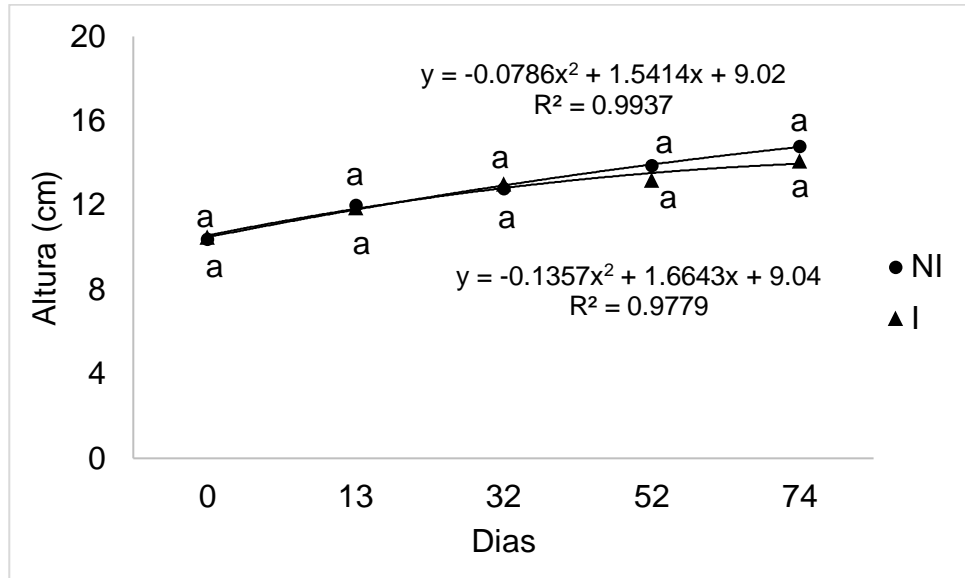
Com relação às medições realizadas na altura do caule, segundo Ferraz e Brown (2016) no campo é normalmente observado que plantas expostas a infecção do fitonematoide *Meloidogyne enterolobii* apresentam uma defasagem no crescimento do caule. Diante disso, era esperado que o experimento trouxesse diferenças estatísticas na comparação da altura do caule entre a planta inoculada e sua respectiva planta não inoculada. Essa diferença foi analisada, porém os resultados mostraram que, no geral, as plantas inoculadas tiveram crescimento maior que as plantas não inoculadas. Estatisticamente a pimenta Dedo de Moça foi a que apresentou maior altura dentre as inoculadas e não inoculadas, o que é também uma característica de porte da própria planta. A linhagem 313605 foi a única que mostrou diferença estatística entre inoculada e não inoculada, onde a maior parte das plantas inoculadas tiveram crescimento menor que as não inoculadas. A Biquinho, a TUI e as demais linhagens não demonstraram diferenças estatísticas expressivas (Figuras 2 a 11).



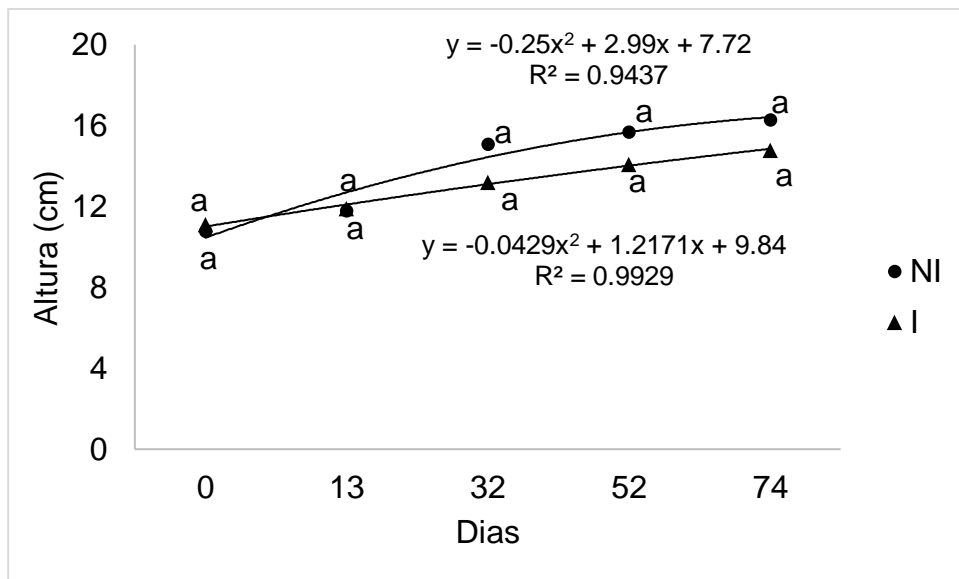
**Figura 2.** Altura das plantas de pimenta Dedo de Moça inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



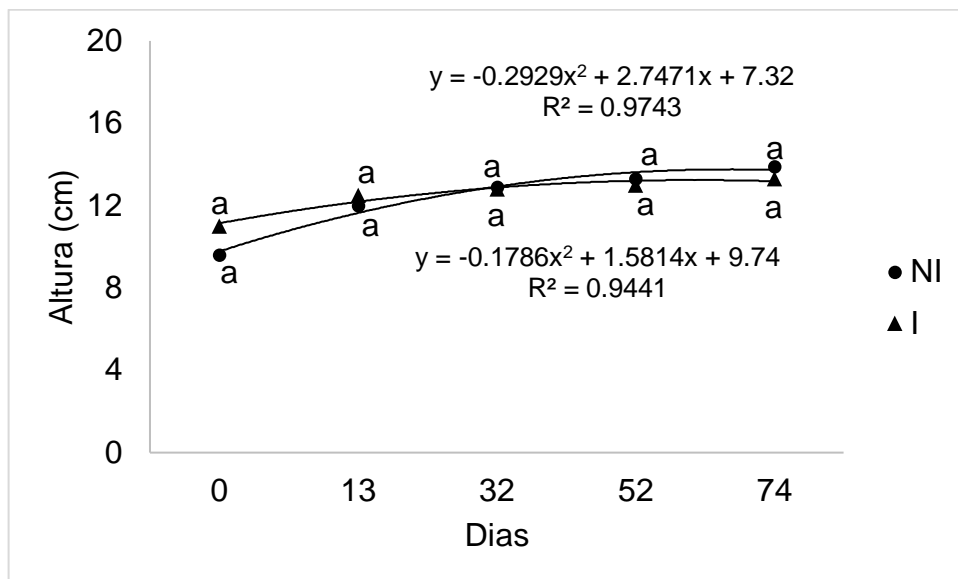
**Figura 3** – Altura das plantas de pimenta Biquinho inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



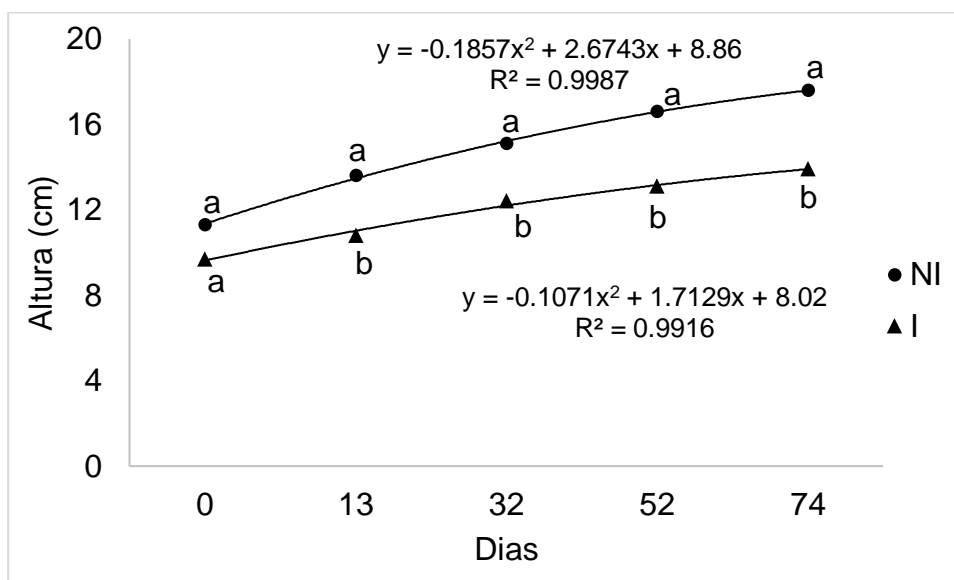
**Figura 4** – Altura das plantas de pimenta TUI inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



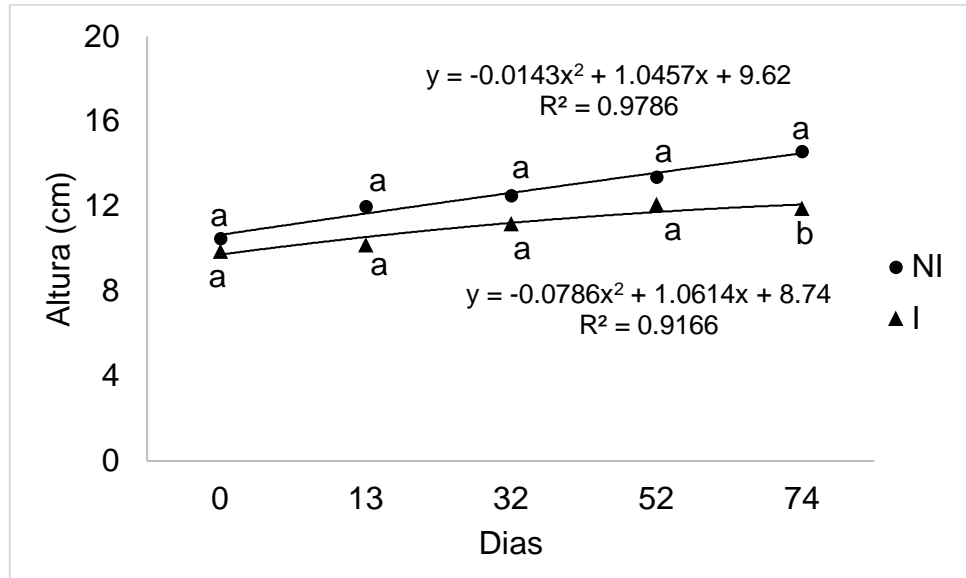
**Figura 5** – Altura das plantas da variedade de pimenta 313603 inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início e aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



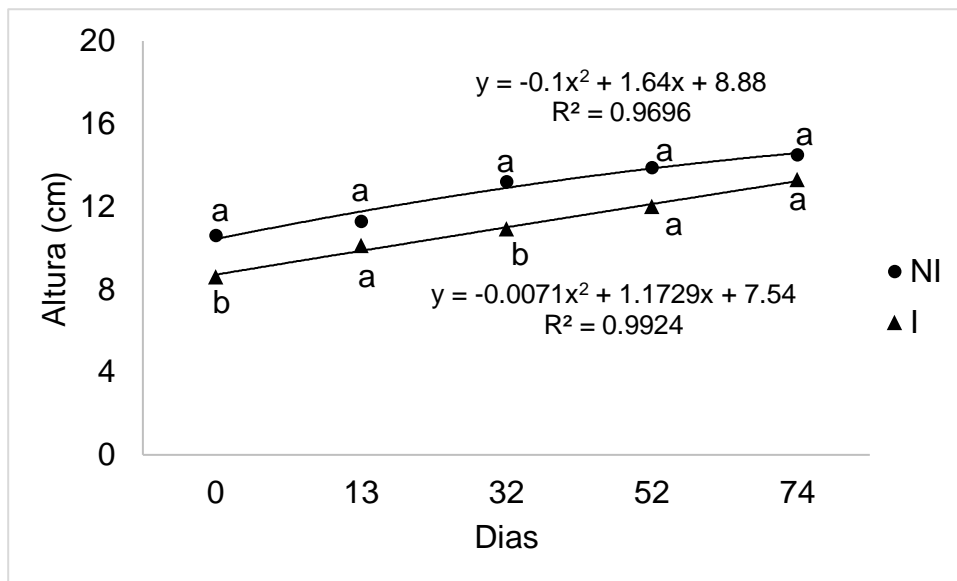
**Figura 6** – Altura das plantas da variedade de pimenta 313605 inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início e aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



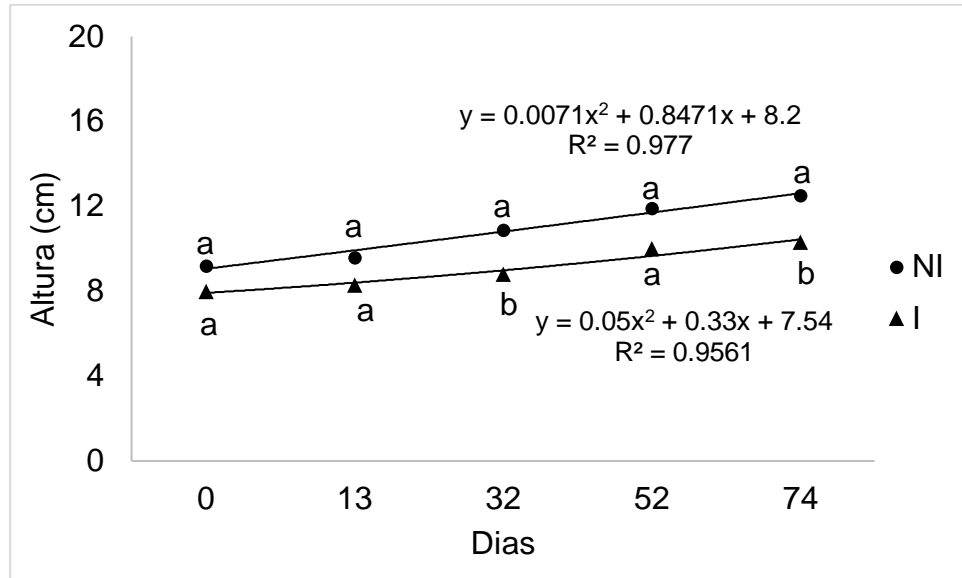
**Figura 7** – Altura das plantas da variedade de pimenta 313606 inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início e aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



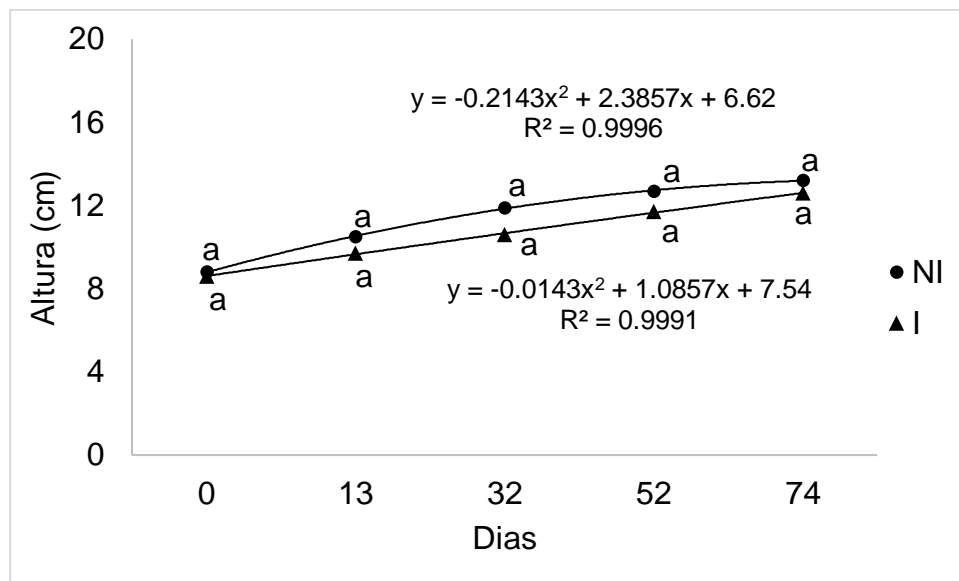
**Figura 8** – Altura das plantas da variedade de pimenta 37701 inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início e aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



**Figura 9** – Altura das plantas da variedade de pimenta 311902 inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início e aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



**Figura 10** – Altura das plantas da variedade de pimenta 312804 inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início e aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).



**Figura 11** – Altura das plantas da variedade de pimenta 3SN01 inoculadas (I) e não inoculadas (NI), no início e aos 13, 32, 52 e 74 dias após a inoculação com o nematoide *Meloidogyne enterolobii* (Araras, SP, 2022). ns = não significativo; a e b = diferenças significativas pelo teste de Scott-Knott (5%).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados analisados no presente trabalho, conclui-se embora as espécies 311902 e 312804 tenham apresentado valores menores quanto ao peso fresco da parte aérea, as espécies 313603 e 3SN01 apresentaram diferença estatística da planta inoculada para a planta não inoculada, indicando que a planta sofreu interferência do nematoide no seu desenvolvimento mesmo que o FR tenha dado como resistente.

Com relação ao peso fresco da raiz, apenas as espécies 311902 e 312804 não apresentaram diferença estatística entre a planta inoculada e não inoculada. Porém, analisando o peso das raízes sadias, que é baixo com relação as demais, podemos concluir que essas linhagens possuem pouca raiz e não seriam interessantes para o produtor. As demais variedades sofreram redução de mais ou menos 50%.

Com relação ao número e índice de galhas, todas as variedades apresentaram valores altos, porém, na contagem de ovos, j2 e fator de reprodução, apenas a variedade TUI e DEDO apresentaram diferença estatística, indicando suscetibilidade a infecção do nematoide enquanto as demais, apresentaram resistência.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARIEIRA, J. d. O; Fundamentos do agronegócio. Indaial: UNIASSELVI, p. 11-221, 2017.
- CARNEIRO, R.M.D.G. et al. **Primeiro Registro de Meloidogyne mayaguensis parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à meloidoginose no Estado de São Paulo.**
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue.** Ghent, Belgian: State of Nematology and Entomology Research Station, 1972.
- FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F. **Nematologia de Plantas: fundamentos e importância.** 1ª edição. Manaus, AM: Norma Editora, pág 130, 2016.
- MARTINEZ, Marcela et al. **“Avaliação Agronômica, Físico-Química e Sensorial de Híbridos de Pimenta (Capsicum Chinense Jacquin)”.** “Scientia Horticulture”, Editora Elsevier, vol. 277, 2021.
- MIRANDA-DINARDO, Leila Luci; MIRANDA-DINARDO, Isabella. **Nematóides.** FMC. DMLab. [S.d.], [S.l].
- OOSTENBRINK, M. **Major characteristics of the relation between nematodes and plants.** Mededelingen Landbouw, v.66, n.4, p.1-46, 1966.
- PINHEIRO, J.B.; AMARO, G.B.; PEREIRA, R.B. **Nematoides em pimentas do gênero Capsicum.** 1ª edição. Brasília, DF: Embrapa Hortaliças, p. 9 , 2012.
- PINTO, N. F. J. A. **Doenças Causadas Por Nematóides.** Embrapa Milho e Sorgo Sistema de Produção, 2000.
- QUEZADO-DUVAL, A. M.; INOUE-NAGATA, A. K.; REIS, A.; MONTEIRO, F. P.; PINHEIRO, J. B.; LOPES, C. A. **Doenças e seu controle.** Embrapa Hortaliças, p. 117- 173, 2022.
- REIFSCHEIDER, F.J.B.; RIBEIRO, C.S.C. Cultivo. In: RIBEIRO, C.S.C. et al. **Pimentas Capsicum.** Brasília: Embrapa Hortaliças, v. VI, p 11-14, 2008.
- RITZINGER, C, H, S, P; FANCELLI, M; R, RITZINGER. **Nematoides: Bioindicadores de Sustentabilidade e Mudanças Edafoclimáticas.** Rev. Bras. Frutic., Jaboticabal - SP, v. 32, n. 4, p. 1289-1296, 2010.
- SOCIEDADE BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA. **Recomendações Técnicas para Amostragem, Processamento de Amostras e Emissão de Laudos.** p. 2-13, 2019.