

UFRRJ
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE
E BIOTECNOLOGIA APLICADA

DISSERTAÇÃO

**HOSPEDABILIDADE DE *Meloidogyne enterolobii* EM DIFERENTES ESPÉCIES
VEGETAIS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

Mônica Lau da Silva Marques

2012



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E
BIOTECNOLOGIA APLICADA**

**HOSPEDABILIDADE DE *Meloidogyne enterolobii* EM DIFERENTES
ESPÉCIES VEGETAIS NO ESTADO DO RIO DE JANEIRO**

MÔNICA LAU DA SILVA MARQUES

Sob a Orientação do Professor
João Pedro Pimentel

e Co-orientação do Professor
Carlos Frederico de Menezes Veiga

Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, Área de Concentração em Fitopatologia Aplicada.

Seropédica - RJ.
Janeiro/2012

592.57
M357h
T

Marques, Mônica Lau da Silva, 1974-
Hospedabilidade de *Meloidogyne enterolobii*
em diferentes espécies vegetais no Estado do
Rio de Janeiro/ Mônica Lau da Silva Marques -
2012.

45 f.: il.

Orientador: João Pedro Pimentel.

Dissertação (mestrado) - Universidade
Federal Rural do Rio de Janeiro. Curso de Pós-
Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia
Aplicada.

Bibliografia: f. 45-51.

1. Nematoda - Teses. 2. Nematoda em plantas
- Rio de Janeiro (Estado) - Teses. 3.
Meloidogyne - Teses. I. Pimentel, João Pedro,
1953-. II. Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Curso de Pós-Graduação em
Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada. III.
Título.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE BIOLOGIA
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOSSANIDADE E
BIOTECNOLOGIA APLICADA**

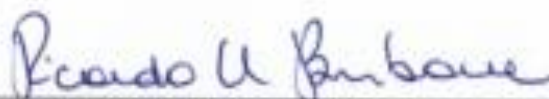
MÔNICA LAU DA SILVA MARQUES

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**, no Curso de Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada, área de concentração em Fitopatologia Aplicada.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 31/01/2012.



João Pedro Pimentel. Dr. UFRRJ
(Orientador)



Ricardo Luis Louro Berbara. Ph D UFRRJ



Daniel Vazquez Figueiredo. Dr. ISTP

Significativo é o apelo do Divino Pastor ao coração amoroso de Simão Pedro para lhe continuasse o apostolado.

Observando na Humanidade o seu imenso rebanho, Jesus não recomenda medidas drásticas em favor da disciplina compulsória.

Nem gritos, nem xingamentos.

Nem cadeia, nem força.

Nem chicote, nem vara.

Nem castigo, nem imposição.

Nem abandono aos infelizes, nem flagelação aos transviados.

Nem lamentação, nem desespero.

“Pedro, apascenta as minhas ovelhas!”

Isso equivale a dizer: Irmão sustenta os companheiros mais necessitados que tu mesmo.

Não desamines perante a rebeldia, nem condenes o erro, do qual a lição benéfica surgirá depois.

Ajuda o próximo, ao invés de vergastá-lo.

Educa sempre.

Revela-te por trabalhador fiel.

Sê exigente para contigo mesmo e ampara os corações enfermiços e frágeis que te acompanham os passos.

Se plantares o bem, o tempo se incumbirá da germinação, do desenvolvimento, da florescência e da frutificação, no instante oportuno.

Não analyses, destruindo.

O inexperiente de hoje pode ser o mentor de amanhã.

Alimenta a “boa parte” do teu irmão e segue para diante. A vida converterá o mal em detritos e o Senhor fará o resto.

(Fonte Viva - Francisco Cândido Xavier)

AGRADECIMENTOS

Ao Criador Deus, Jesus Cristo, a espiritualidade superior e amiga, por todas as proteções, dedicação e direcionamento para os bons caminhos em minha vida nesta existência.

Ao professor João Pedro Pimentel pela orientação, amizade e paciência nos momentos mais difíceis.

Ao professor Carlos Frederico de Menezes Veiga pela co-orientação e amizade.

Aos professores do curso da Pós-Graduação em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada – Instituto de Biologia – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Ao Instituto de Agronomia – pela concessão dos recursos financeiros. Em nome do professor Luis Ricardo Louro Berbara, muito grata pela confiança depositada e por sua amizade.

Aos professores Maurício Ballesteiro Pereira e João Batista pela ajuda nas análises estatísticas.

A nação e dirigentes do povo brasileiro por ter mantido sempre a existência da Universidade Pública e Gratuita (UFRRJ), sem a qual não seria possível ter todas as formações.

Aos alunos do curso de Agronomia da UFRRJ: Rafaela Corrêa, Nara Cristina Neves Brito, Gabriela de Barros Assis, Fabiana Rodrigues Baldez, Raissy Arielly e Leonardo de Andrade Martins Coelho, pela valiosa colaboração no desenvolvimento deste trabalho.

Os amigos: Tathianne Pastana, Leonardo Amado, Orlando Tavares, Diene Elen Miranda da Silva, pelos auxílios nas análises nematológicas.

Ao amigo Hemilson Porto, laboratorista do Departamento de Fitopatologia, pela paciência, amizade, e, auxílio nas coletas, análises e processamentos dos dados.

Ao amigo Roberto Tadeu, Secretário da Pós-Graduação muito grata pela dedicação a todos da pós-graduação.

Ao esposo Valter pelo carinho e compreensão em todos os momentos da vida.

Aos filhos: Monique Lau Marques, Thalles Lau Marques e Euclides Lau Marques muito grato pela benção que representam em minha vida.

As companheiras de todas às horas Adriana Silva Araujo, Elaine Cristina F. Azevedo, Ivonete Ferreira de Oliveira e Ana Paula Silva obrigada pelo carinho e amizade.

Aos pais: Hélio Graciano da Silva e Maria Imaculada Lau da Silva pelos carinhos concedidos e bons ensinamento dado em toda a minha vida.

Mãe! Não sei nem como agradecer tamanha dedicação e amor a minha família durante essa existência, que Deus continue iluminando e lhe fortalecendo. Nós te amamos muito.

Aos meus queridos irmãos que deram essa honra de podê-los chamá-los de irmãos. Amo a todos vocês de coração e sentimentos. Espero sempre pertencer a essa família universal.

“In memória” quero agradecer a Deus pela oportunidade de poder ter sido e chamado de Irmã pelo amado Milton Lau nesta existência. Espero podermos estar juntos nas próximas existências, assim se for da vontade do Criador.

Aos companheiros de todas as horas aos senhores: João dos Reis, João José dos Santos, Jairo dos Santos e Ary Santiago pela amizade, convivência e ajuda em meus experimentos. Muito grata mesma do fundo do meu coração.

A CAPES, pela concessão da bolsa e amparo nas pesquisas.

Ao Instituto Federal Goiano - Campus Ceres-GO pela oportunidade de ter permitido realizar o mestrado.

Ao Diretor do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí-Go, Gilson Dourado da Silva muito grata por sua compreensão e confiança em mim depositada. Que Deus continue lhe abençoando.

Muito grata minha cunhada Talita por ter acolhido meus filhos durante esse período.

A todos que contribuíram, de forma direta ou indiretamente, para a realização da carreira profissional e deste trabalho.

RESUMO

MARQUES, Mônica Lau da Silva. **Hospedabilidade de *Meloidogyne enterolobii* em diferentes espécies vegetais no Estado do Rio de Janeiro**. Seropédica: UFRRJ, 2012. 45p. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade e Biotecnologia Aplicada). Instituto de Biologia, Departamento de Entomologia e Fitopatologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2012.

Meloidogyne enterolobii (*M. mayaguensis*) é uma espécie de nematóide encontrado em vários estados brasileiros, parasitando goiabeiras e outras plantas cultivadas. Este trabalho teve como objetivo avaliar a hospedabilidade de trinta e duas espécies vegetais quanto à reação ao *M. enterolobii* no Estado do Rio de Janeiro. O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto de Biologia, no Departamento de Entomologia e Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. A população do inóculo inicial do *M. enterolobii* utilizada foi obtida em campo a partir de raízes de goiabeira cv. “Paluma” infestadas, proveniente do município de São João da Barra – RJ. O inóculo foi multiplicado em tomateiro (*Solanum Lycopersicum*) cv. TRural I cultivadas em vasos de dois litros, com substrato previamente autoclavado, que receberam 5.000 ovos/juvenis/planta. As avaliações ocorreram aos 90 dias após a inoculação. As raízes das plantas foram processadas utilizando a técnica de Hussey e Barker adaptada por Bonnetti e Ferraz (1981) e a população de ovos, juvenis e adultos foram estimada com auxílio da câmara de contagem de Peters, sob microscópio óptico. Os dados obtidos constituíram a população final (Pf) e foram utilizados na determinação do fator de reprodução (FR), conforme Collen e D’Herde (1972), definido pela relação Pf/Pi, em que Pi é a população inicial. Das trinta e duas plantas analisadas, quinze foram suscetíveis: abobrinha menina brasileira (*Curcubita moschata* Duch), bucha (*Luffa cylindrica*), escova-de-garrafa branca (*Callistemon rigidus* R. Br), escova-de-garrafa vermelho (*Callistemon rigidus* R. Br), araçá (*Psidium guineensis*), cana-de-açúcar var. RB956911 (*Saccharum* híbrido var. RB956911), cana-de-açúcar var. RB 867515 (*Saccharum* híbrido var. RB 867515), cana-de-açúcar var. RB 92579 (*Saccharum* híbrido var. RB 92579), cana-de-açúcar var. SP 801816 (*Saccharum* híbrido var. SP 801816), pimenta chifre de veado (*Capsicum baccatum*), pimenta bode (*Capsicum chinense*), tomate cv. TRural I (*Solanum lycopersicum*) cv TRural I, físalis (*Physalis angulata*), jiló (*Solanum gilo*) e a berinjela (*Solanum melogena* L.). Dois foram imunes: eucalipto ornamental (*Eucalyptus tereticornis*) e o araçá boi (*Eugenia stipitata*); e quinze foram resistentes: fruta do conde (*Annona squamosa*), salsa-crespa (*Petroselinum crispum*), abacaxi perola (*Ananas cosmosus* L. Merrill), manjerição roxo (*Ocimum purpureus*), cambuci (*Campomanesia phaea*), eucalipto cheiroso (*Eucalyptus citriodora*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*), araçá pêra (*Psidium acutangulum*), araçá-amarelo (*Psidium cattleyanum*), araçá roxo (*Psidium myrtoides*), biribiri (*Averrhoa bilimbi* L), carambola (*Averrhoa carambola* L), maracujá amarelo (*Passiflora maliformis* L), crotalaria juncea (*crotalaria juncea* L) e mucuna cinza (*Mucuna cinérea* cv. Mucuna cinza).

Palavras-chave: *M. enterolobii*, resistentes, suscetibilidade, hospedeira.

ABSTRACT

MARQUES, Mônica Lau da Silva. **Hosted *Meloidogyne enterolobii* in different plant species in the State of Rio de Janeiro**. Seropédica: UFRRJ, 2012. 45p. (Dissertation, Master Science in Phytosanitary and Applied Biotechnology). Institute of Biology, Department of Entomology and Plant Pathology Universidad Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica-RJ, 2012.

Meloidogyne enterolobii (*M. mayaguensis*) is nematode specie found in several Brazilian states, parasitizing guavas and other crops. This work aimed to evaluate the reaction of thirty-two plants species to *M. enterolobii* in the State of Rio de Janeiro. The experiment was conducted in the greenhouse conditions. The population of the *M. enterolobii* used in this study was obtained from roots of guava cv. "Paluma" infested from the municipality of São João da Barra - RJ. The inoculum was multiplied in tomato (*Solanum Lycopersicum*) cv. TRural I grown in containers of two liters, with previously autoclaved substrate, which received 5.000 eggs/juveniles/plant. Assessments were made at 90 days after inoculation. Plant roots were processed using Hussey and Barker technique and the population of eggs, juveniles and adults were estimated with the help of Peters counting chamber under an optical microscope. It was determined the final population (Pf) and the reproduction factor (RF), defined as the ratio Pf/Pi, where Pi is the initial population. From the thirty-two plants analyzed, fifteen were susceptible: zucchini (*Curcubita moschata* Duch), loofah (*Luffa cylindrica*), white bottlebrush (*Callistemon rigidus* R. Br), red bottlebrush (*Callistemon rigidus* R. Br), Brazilian guava (*Psidium guineensis*), sugarcane var. RB 956911 (*Saccharum* hybrid var. RB 956911), sugarcane var. RB 867515 (*Saccharum* hybrid var. RB 867515), sugarcane var. RB 92579 (*Saccharum* hybrid var. RB 92579), sugarcane var. SP 801816 (*Saccharum* hybrid var. SP 801816), antlerpepper (*Capsicum baccatum*), hotpepper (*Capsicum chinense*), tomato cv. TRural I (*Solanum lycopersicum* cv. TRural I), fisália (*Physalis angulata*), scarlet eggplant (*Solanum gilo*) and eggplant (*Solanum melogena* L.). Two were immune: ornamental eucalyptus (*Eucalyptus tereticornis*) and ox guava (*Eugenia stipitata*); and fifteen were resistant: count the fruit (*Annona squamosa*), curly parsley (*Petroselinum crispum*), pearl pineapple (*Ananas cosmosus* L. Merrill), purple basil (*Ocimum purpureus*), cambuci (*Campomanesia phaea*), fragrant eucalyptus (*Eucalyptus citriodora*), eucalyptus (*Eucalyptus grandis*), pear guava (*Psidium acutangulum*), yellow guava (*Psidium cattleianum*), purple guava (*Psidium myrtilloides*), biribiri (*Averrhoa bilimbi* L), carambola (*Averrhoa carambola* L), yellow passionflower (*Passiflora maliformis* L), rattlepod (*Crotalaria juncea* L) e gray mucuna (*Mucuna cinérea* cv. gray mucuna).

Key words: *Meloidogyne enterolobii*, resistant, susceptible, host.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Ocorrência e distribuição de <i>Meloidogyne enterolobii</i> (= <i>M. mayaguensis</i>), no território brasileiro.....	7
Tabela 2 – Relação das espécies vegetais avaliadas quanto a reação ao <i>M. enterolobii</i>	11
Tabela 3 - Escala de notas para aferição da infecção de <i>Meloidogyne</i> baseada nos números de galhas (IG) e/ou massas de ovos (IMO).....	13
Tabela 4 - Reação das espécies vegetais aos nematóides das galhas radiculares.....	14
Tabela 5 - Reação de espécies vegetais a <i>M. enterolobii</i> aos 90 dias após a inoculação em casa de vegetação utilizando os critérios de Taylor e Sasser (1978)	16
Tabela 6 - Reação de espécies vegetais a <i>M. enterolobii</i> aos 90 dias após a inoculação em casa de vegetação considerando os critérios de Oostenbrink (1966).....	19

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1** - Goiaba (*Psidium guava*) var. Paluma: A- ramo com folhas sadias; B e C- ramos com folhas subdesenvolvidas e com coloração avermelhadas; D - raízes infestadas de *M. enterolobii* 12
- Figura 2** - Tomate (*Solanum lycopersicum* cv. TRural I) utilizado como padrão de suscetibilidade. 13
- Figura 3** - Espécies vegetais suscetíveis ao *M. enterolobii*: A- cana-de-açúcar híbrido var SP 801816; B - cana-de-açúcar var. RB 956911; C - cana-de-açúcar var. RB 867515; D - cana-de-açúcar var. RB 92579; E – físalis; F- bucha; G – pimenta chifre veado e H – pimenta bode. 22
- Figura 4**– Espécies vegetais resistentes ao *M. enterolobii*: A – cambuci; B – eucalipto; C – eucalipto cheiroso; D – eucalipto ornamental; E – abacaxi perola; F – maracujá; G – araçá-roxo e H – araçá boi. 24

LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

EEPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization

EST- Expressed sequenced tags

FR – Fator de reprodução

IG - ndice de galhas

IMO – ndice de massa de ovos

I – Imune

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

MDH – Malato desidrogenase

mtDNA – DNA mitocondrial

Pf – População final

Pi – População inicial

S – Suscetível

R – Resistente

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	2
2.1 O gênero <i>Meloidogyne</i>	2
2.2 Importância econômica	2
2.3 Posição Sistemática.....	3
2.4 Cultura da goiaba	3
2.5 Nematóides na goiabeira.....	5
2.6 Nematóide das galhas da goiabeira.....	5
2.7 Círculo de hospedeiros.....	6
2.8 Sintomatologia de meloidoginose em goiabeira	9
2.9 Ciclo de vida	9
2.10 Medidas gerais de controle	10
2.11 Resistência genética.....	10
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	11
3.1 Área experimental e delineamento estatístico	11
3.2 Plantas testadas	11
3.3 População de nematóides utilizadas	12
3.4 Preparo do inoculo e inoculação	12
3.5 Avaliação	13
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
4.1 Avaliação da reação do nematóide pelo critério de Taylor e Sasser (1978).....	15
4.2 Avaliação da reação de diferentes espécies vegetais ao parasitismo de <i>M. enterolobii</i> .	17
5. CONCLUSÕES	26
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	27

1. INTRODUÇÃO

O gênero *Meloidogyne* conhecido vulgarmente como nematóide das galhas radiculares é considerado um dos mais danosos à agricultura, destacando as espécies *M. javanica*, *M. incognita* e *M. arenaria* reconhecidas como altamente prejudiciais à agricultura mundial e com notável distribuição geográfica. Outra espécie tem chamada atenção pelos danos causados e pela sua polifagia e tem sido motivo de pesquisas recentes no Brasil e no mundo, trata-se do *M. enterolobii* (sin. *M. mayaguensis*). Descrita inicialmente a partir de populações provenientes de raízes de *Enterolobium contortisiliquum* (tamboril ou orelha-de-negro), na ilha de Hainan, no sul da China (YANG e EISENBACK, 1983). Já a espécie *M. mayaguensis* foi descrita pela primeira vez na cultura de berinjela (*Solanum melogena* L.) em Porto Rico (RAMMAH e HIRSCHAMANN, 1988). No Brasil *M. mayaguensis* foi assinalada pela primeira vez em Petrolina (PE), Curaçá e Maniçoba (BA), causando danos severos em plantios comerciais de goiabeiras (CARNEIRO et al., 2001). Entretanto, a mesma é atualmente considerada sinonímia de *M. enterolobii* (XU et al., 2004).

Após o relato inicial, outros se seguiram tendo a espécie surgida quase sempre nas goiabeiras em diferentes Estados brasileiros como: Rio de Janeiro (PIMENTEL et al., 2003; LIMA et al., 2003), no Vale do Sub-médio São Francisco (MOREIRA et al., 2003a; MOREIRA et al., 2003b), Rio Grande do Norte (TORRES et al., 2005), Ceará (TORRES et al., 2005), São Paulo (TORRES et al., 2005; ALMEIDA et al., 2006), Paraná (CARNEIRO et al., 2006c), Piauí (SILVA et al., 2006), Espírito Santo (LIMA et al., 2007), Mato Grosso (SOARES et al., 2007), Mato Grosso do Sul (ASMUS et al., 2007), Paraíba (GOMES et al., 2007), Santa Catarina (GOMES et al., 2008), Rio Grande do Sul (GOMES et al., 2008) Maranhão (SILVA et al., 2008), Tocantins (CHARCHAR et al., 2009), Goiás (SIQUEIRA et al., 2009), Alagoas (CASTRO et al., 2010) e Minas Gerais (SILVA et al., 2010).

A goiabeira (*Psidium guava* L.) é uma espécie frutífera, pertencente à família *Myrtaceae*, nativa dos trópicos da América, amplamente distribuída por todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. No Brasil é cultivada em pequenas propriedades de três e cinco hectares, pode ser plantada em todo o território nacional em quase todos os tipos de clima e solos. Segundo os dados do IBGE (2010), o Brasil produziu 316.363 t de goiabas numa área total de 15.375 ha, distribuídas nas seguintes regiões: Norte com 20.692 t em 1.470 ha, Nordeste com 130.474 t em 6.760 ha, Sudeste com 133.616 t em 5.579 ha, Sul com 12.192 t em 1.006 ha e o Centro-oeste com 19.389 t em 560 ha. Os Estados que se destacaram foram: São Paulo com 98.272 t em 3.590 ha, Pernambuco com 90.496 t em 3.388 ha, Minas Gerais com 12.574 t em 913 ha e Bahia com 14.217 t em 828 ha.

Embora o Brasil seja o maior produtor mundial de goiabas vermelhas, sua participação no mercado internacional da fruta “*in natura*” é inexpressiva estando entre seus maiores compradores, a França, o Canadá, o Reino Unido e os Países Baixos.

Prejuízos relacionados a esta meloidoginose da goiabeira atribuída ao *M. enterolobii* são variáveis, mas em alguns casos são responsáveis por até 100% de perdas na produção. No Rio de Janeiro afetou seriamente as agroindústrias do município de São João da Barra (LIMA et al., 2003) e já afeta Cachoeira de Macacau, principal produtor de goiaba para mesa (KAWAE, 2006).

Tendo em vista a polifagia de *M. enterolobii*, o conhecimento da sua faixa de hospedeiros é considerado de suma importância, tanto para adoção de manejo da moléstia no campo, quanto para recomendação de espécies e variedades a serem cultivadas em locais infestados, bem como antever e prevenir possíveis impactos desses nematóides nas culturas. Assim, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a hospedabilidade de uma população de *M. enterolobii*, originária de goiabeira do Estado do Rio de Janeiro, em uma série de plantas pertencentes a diferentes famílias botânicas.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O gênero *Meloidogyne*

O primeiro relato de plantas infectadas por nematóides foi em 1855 quando Berkeley, trabalhando na Inglaterra, descobriu que havia uma associação entre um pequeno verme no solo e formação de nódulos em raízes de pepino (MOURA, 1996).

O gênero *Meloidogyne* foi observado pela primeira vez em 1877 quando C. Jobert, em viagem ao Brasil, buscava identificar a causa do declínio dos cafezais no Rio de Janeiro, doença que ocasionava o engrossamento das raízes do cafeeiro (FERRAZ e MONTEIRO, 1995).

Coube a Emílio Goeldi, dez anos após as observações de Jobert, a descrição original do gênero *Meloidogyne* e da espécie tipo, a qual foi denominada *Meloidogyne exigua* e que vem sendo mantida ao longo dos anos.

Chitwood, em 1949, revisou o gênero *Meloidogyne*, aceitando *M. exigua* como espécie tipo e descrevendo cinco novas espécies e uma variedade. O autor postulou também que todas as espécies formadoras de galha radicular passariam a pertencer ao gênero *Meloidogyne* (LORDELLO, 1992).

Com o decorrer dos anos, outras espécies foram sendo descritas e o gênero *Meloidogyne* tornou-se o nematóide de maior importância econômica e de maior interesse no mundo (FERRAZ et al., 2001). Atualmente, mais de 90 espécies de *Meloidogyne* já foram descritas, sendo *M. incognita*, *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. hapla* as mais difundidas e as que ocasionam maiores prejuízos para a agricultura mundial (CARNEIRO e ALMEIDA, 2001).

2.2 Importância econômica

Os nematóides das galhas representam um dos principais problemas fitossanitários para diversas culturas de importância agrícola no Brasil e no mundo, ocorrendo com maior frequência em países tropicais e subtropicais devido à temperatura e umidade adequada para o seu desenvolvimento (LUC et al., 1990).

A importância destes nematóides está relacionada à ampla gama de plantas hospedeiras. Além disso, plantas infectadas por *Meloidogyne* spp. tornam-se mais suscetíveis a outros fitopatógenos, ficam menos resistentes a estresses, especialmente o hídrico, e não respondem satisfatoriamente às práticas de adubação (MOURA, 1996). A produção final pode ser afetada tanto qualitativa quanto quantitativamente (ROESE et al., 2001).

No Brasil, destacam-se as espécies *M. javanica* e *M. incognita* que representam sérios problemas à produção em diversas regiões, como no norte do Rio Grande do Sul, no oeste, sudoeste e norte do Paraná, no sul e norte de São Paulo e no sul do Triângulo Mineiro. Na região central do Brasil, vários focos têm sido detectados e o problema é crescente. A baixa eficiência de alguns sistemas de rotação de culturas na redução populacional desses parasitas e a evidente carência de cultivares resistentes, adaptadas às diferentes regiões do país, são as principais causas deste problema (SILVA, 1998).

M. enterolobii tem sido considerado uma ameaça potencial por apresentar alta taxa de reprodução aliada a uma ampla gama de plantas hospedeiras e com isso tem causado interesse e atenção entre os pesquisadores e produtores que visam o conhecimento da capacidade reprodutiva desse parasito em nossas espécies vegetais, principalmente aquelas cultivadas comercialmente no país. Segundo EEPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization) que auxilia os países membros a impedir a entrada de pragas quarentenárias,

essa espécie de nematóide tem sido identificada em várias matérias primas importada vindas de diferentes partes do mundo. Ademais, esta espécie possui uma ampla gama de hospedeiros, sendo capaz de quebrar a resistência de cultivares de tomate, soja e batata-doce, considerada resistente a meloidoginose (EEPO, 2008).

2.3 Posição Sistemática

Segundo Moura (1996), o gênero *Meloidogyne* está enquadrado nas seguintes posições taxonômicas: Filo – Nematoda (DIESING, 1861) Potts 1932, Classe – Sercenentea (VON LINSTOW, 1905), 1958, Ordem – Tylenchida Thorne, 1949, Família – Meloidogynidae Skarbilovich, 1959, Subfamília – Meloidogyninae Skarbilovich, 1959, Gênero – *Meloidogyne* Goeldi, 1887.

De acordo com o mesmo autor, os nematóides causadores de galhas do gênero *Meloidogyne* ocorrem em quase todas as culturas. *M. incognita* e *M. javanica* incluem em seus largos círculos de hospedeiros, plantas cultivadas e daninhas, pertencentes às mais diferentes famílias botânicas. Dentre as plantas cultivadas encontram-se essenciais florestais, espécies frutíferas, culturas anuais e perenes, hortaliças e ornamentais (FERRAZ et al., 2001).

2.4 Cultura da goiaba

A goiabeira (*Psidium guajava* L.) é uma espécie frutífera, pertencente à família *Myrtaceae*, nativa dos trópicos da América, amplamente distribuída por todas as regiões tropicais e subtropicais do mundo. A cultura da goiaba no Brasil é predominantemente desenvolvida em pequenas propriedades de três a cinco hectares e com mão-de-obra basicamente familiar. Isto demonstra que essa cultura, como a maioria das culturas frutíferas, é uma boa alternativa para os pequenos proprietários, contribuindo para a valorização dos trabalhos dos agricultores familiares (FRANCISCO, 2005). A cultura necessita de irrigação e podas programadas para poder produzir durante todo o ano, e com o devido manejo fitossanitário, é possível obter 800 frutos por planta adulta por ano, com produtividade superior a 40 toneladas por hectare. A goiabeira pode ser cultivada em todo o território nacional, em quase todos os tipos de climas e de solos. Existem pomares domésticos em todos os Estados e também pomares comerciais desde o Rio Grande do Sul até o Maranhão, com destaque para São Paulo, Pernambuco, Minas Gerais e Bahia. Esses quatro estados, em 2008, foram responsáveis por mais de 65% da produção nacional de goiabas (IBGE, 2010).

As variedades mais cultivadas são “Paluma”, que se destina à indústria, e “Pedro-Sato” para consumo in natura. Dentre as frutas tropicais brasileiras, a goiaba ocupa lugar de destaque, não só pelo seu aroma e sabor como também pelo seu valor nutricional, o que coloca o Brasil na posição de maior produtor de goiabas vermelhas e a Índia, em primeiro lugar na produção de goiabas brancas. Quanto à exportação brasileira, a goiaba ocupou, em 2004, o 26º lugar no *ranking* em volume comercializado, atingindo o patamar de US\$ 117 mil (FRANCISCO, 2005).

As estimativas de área plantada, produção, produtividade, distribuição geográfica, incidência de pragas e doenças sobre a cultura da goiaba no Brasil são muito precárias e pouco confiáveis, pois as atividades agrícolas dos pequenos produtores são informais e complexas (IBGE, 2011).

2.5 Nematóides na goiabeira

Os fitonematóides são limitantes para a produção e a qualidade dos frutos de goiaba (*Psidium guajava* L.), em várias partes do mundo (BARBOSA, 2001).

Doenças causadas por nematóides na goiabeira não eram conhecidas pelos produtores até recentemente. A primeira referência ocorreu na Ásia em 1985, em pomar com frutos pequenos e plantas subdesenvolvidas. A partir daí foram identificados em associação com a cultura da goiaba vários gêneros e espécies de fitonematóides: *Basiria* spp. Siddiqi, 1959; *Dolichodorus* spp Cobb, 1914; *Rotylenchulus reniformis* Linford e Oliveira, 1940; *Xiphinema vulgare* Targan, 1964 (FERREIRA FILHO et al., 2000; MOURA e MOURA, 1989); *Meloidogyne mayaguensis* Rammah e Hirschmann, 1988 (RAMMAH e HIRSCHMANN, 1988); *Meloidogyne arenaria* Neal, 1889, Chitwood, 1949; *Meloidogyne incognita* Kofoid e White, 1919, Chitwood 1949; *Meloidogyne javanica* Treub, 1885, Chitwood, 1949; *Rodopholus* spp Thorne, 1949; *H. nannus* Steiner, 1985; *Aphelenchus avenae* Bastin, 1865 (BARBOSA, 2001); *Pratylenchus* spp Filipjev, 1936; *Helicotylenchus multicinctus* Cobb, 1893, Golden 1956; *Peltamigratus* spp Sher, 1963; *Hemicycliophora* spp De Man, 1921; *Hoplolaimus* spp Daday, 1905; *Thylenchorhynchus* spp Cobb (MOREIRA et al., 2001a); *Aorolaimus* spp Sher, 1963; *Belonolaimus* spp Steiner, 1949; *Ditylenchus* spp Filipjev, 1936 (MOREIRA et al., 2003a); *Meloidogyne incognita* raça 2; *Macroposthania oneonse* Luc, 1959, De Grisse e Loof, 1965 (KIMATI et al., 2005); *Helicotylenchus dihystera* Cobb, 1893; *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949 (EL-BORAI e DUNCAN, 2005).

2.6 Nematóide das galhas da goiabeira

Atualmente para as condições brasileiras, em particular para a cultura da goiaba (*Psidium guava*), uma espécie nematóide de grande importância é *M. enterolobii* (= *M. mayaguensis*) que foi descrita por Yang e Eisenback (1983) oriunda de uma população encontrada em raízes de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong, na ilha de Hainan, na China. Segundo os mesmos autores, plantas de algodão, fumo 'NC 95', pimentão, melão e tomate são boas hospedeiras desse parasito. No Brasil, a espécie *M. enterolobii* foi assinalada pela primeira vez em Petrolina (PE), Curaçá e Maniçoba (BA), por Carneiro et al. (2001), causando danos severos em plantios comerciais de goiabeira. Entretanto, nesse relato, a espécie foi denominada de *M. mayaguensis*, atualmente considerada sinônimo de *M. enterolobii*, que deve ser priorizado já que sua identidade foi comprovada por estudos de dados morfológicos, gama de hospedeiros, fenótipos para as enzimas EST e MDH e seqüências do mtDNA realizados por Xu et al. (2004).

O formato da configuração perineal das fêmeas varia de circular a ovalado, o arco dorsal de arredondado a trapezoidal e pode ser baixo ou alto. As estrias são largamente espaçadas, e a região da extremidade da cauda é grande, circular e usualmente sem estrias. As linhas laterais, muitas vezes, estão ausentes. Essa grande variabilidade nos padrões perineais de *M. enterolobii* foi ilustrada por Fargette e Braaksma (1990). Os bulbos do estilete das fêmeas são caracteristicamente reniformes e não estão visivelmente divididos. A região cefálica dos machos é alta, retangular e não é projetada para fora do corpo. Outro caráter importante dos machos são os bulbos do estilete. Estes são separados e não são divididos longitudinalmente por uma rachadura. Nos J₂, a cauda afila-se, gradualmente, até a ponta.

Aparentemente, essa espécie tem sido identificada incorretamente por alguns autores como *M. incognita* ou *M. arenaria*, devido à semelhança de caracteres morfológicos de padrões perineais. As reações de hospedeiros diferenciadores a *M. enterolobii* também

confere com as reações à *M. incognita* raça 2 (RAMMAH e HIRSCHMANN, 1988) e a *M. incognita* raça 4 (BRITO et al., 2004).

A partir desse relato inicial, outros se seguiram tendo a espécie surgida sempre em goiabeira em diferentes estados brasileiros como: no Rio de Janeiro (PIMENTEL et al., 2003), no Vale do Sub-Médio São Francisco (MOREIRA et al., 2003a; MOREIRA et al., 2003b), Rio Grande do Norte (TORRES et al., 2005), Ceará (TORRES et al., 2005), São Paulo (TORRES et al., 2005; ALMEIDA et al., 2006), Paraná (CARNEIRO et al., 2006c), Espírito Santo (LIMA et al., 2007), Mato Grosso (SOARES et al., 2007), Mato Grosso do Sul (ASMUS et al., 2007), Santa Catarina (GOMES et al., 2008) e Rio Grande do Sul (GOMES et al., 2008), Goiás (SIQUEIRA et al., 2009), Tocantins (CHACHAR et al., 2009), Minas Gerais (SILVA e OLIVEIRA, 2010).

2.7 Círculo de hospedeiros

Meloidogyne enterolobii é uma espécie polígafa e de ocorrência freqüente no Oeste do continente africano (CARNEIRO et al., 2001). Essa espécie quebra a resistência do tomateiro (*Solanum lycopersicum*) “Rossol” portador do gene Mi, da batata doce “CDH” e da soja “Forest” resistentes a *M. incognita* e *M. arenaria*. Esse nematóide tem alta taxa de reprodução em diferentes espécies vegetais, demandando medidas quaternárias que impeçam sua disseminação no país (CARNEIRO et al., 2001).

Os hospedeiros de *M. enterolobii* foram registrados em várias regiões do mundo: berinjela, pimenta, pimentão, café, goiaba, melancia, brócolis, beterraba. Outras espécies como anonáceas, soja, batata-doce, tabaco, picão-preto, feijão, abóbora, batata, trombeta-dos-anjos entre outras (BRITO et al., 2003). No território brasileiro ocorreram vários hospedeiros ao *M. enterolobii*, como observado na **Tabela 1**.

Tabela 1 - Ocorrência e distribuição de *Meloidogyne enterolobii* (= *M. mayaguensis*), no território brasileiro.

Estado/Município	Hospedeiros	Referências
BA/Maniçoba e Curaçá	goiabeira/ <i>Psidium guajava</i> /Myrtaceae	Carneiro et al., 2001
PE/Petrolina	goiabeira	Carneiro et al., 2001
RN/Assu	goiabeira	Torres et al., 2004
CE/Limoeiro do Norte	goiabeira	Torres et al., 2005
Áreas preservadas de floresta de Mata Atlântica	sucanga/ <i>Senefeldera multiflora</i> /Euphorbiaceae	Lima et al., 2005
RN/Baraúna e Touros	goiabeira pimentão	Torres et al., 2005
PR/Santa Mariana e Carlópolis	orquídea/ <i>Oeceoclades maculata</i> /Orchidaceae picão-preto/ <i>Bidens pilosa</i> /Asteraceae abóbora/ <i>Cucurbita pepo</i> /Cucurbitaceae abacaxi/ <i>Ananas comosus</i> /Bromeliaceae caruru-amargoso/ <i>Erechtites hieraciifolius</i> /Asteraceae	Carneiro et al., 2006a
RJ/São João da Barra	goiabeira acerola/ <i>Malpighia puniceifolia</i> Malpighiaceae beldroega/ <i>Chamaesyce prostata</i> /Euphorbiaceae cacto/ <i>Cereus fernambucensis</i> /Cactaceae carurubranco/ <i>Amaranthus hybridus</i> /Amaranthaceae fedegoso/ <i>Senna occidentalis</i> /Caesalpiniaceae gaiolinha/ <i>Euphorbia tirucalli</i> /Euphorbiaceae goiabeira mamoeiro maracujá do mato/ <i>Passiflora mucronata</i> /Passifloraceae maria-gorda/ <i>Talinum triangulare</i> /Portulacaceae maria-preta/ <i>Solanum americanum</i> / Solanaceae mata-pasto/ <i>Senna alata</i> /Caesalpiniaceae para-sol/ <i>Hydrocotyli bonariensis</i> / Umbelliferae serralha/ <i>Emilia sonchifolia</i> /Asteraceae urtiga/ <i>Cnidioscolus urens</i> /Euphorbiaceae	Pimentel et al., 2003; Lima et al., 2003; Moreira et al., 2003 Souza et al., 2006
RJ/São João da Barra	abóbora/ <i>Cucurbita moschata</i> /Cucurbitaceae	Nascimento et al., 2006
PI/Parnaíba	goiabeira	Silva et al., 2006
Cachoeiras de Macacu	goiabeira	Souza et al., 2006
SP/Vista Alegre do Alto, Pirangi, Monte Azul Paulista e Jaboticabal	goiabeira	Almeida et al., 2006
SP/Reginópolis, Santa Cruz do Rio Pardo	pimentão tomateiro	Carneiro et al., 2006b
Pirajuí e Campos Novos Paulista		
SP/Garça	acerola	Bueno et al., 2007
ES/Pedro Canário	goiabeira	Lima et al., 2007
MS/Novo Horizonte do Sul	goiabeira	Asmus et al., 2007
MG/Vargem Alegre, Viçosa, Paula Cândido e Cachoeira do Campo	quiabeiro/ <i>Abelmoschus esculentus</i> /Malvaceae goiabeira	Oliveira et al., 2007
PB/Pombal	goiabeira	Gomes et al., 2007

Estado/Município	Hospedeiros	Referências
PE/Petrolina	apaga-fogo/ <i>Alternanthera tenella</i> /Amaranthaceae jitirana-cabeluda/ <i>Merremia aegyptia</i> /Convolvulaceae maxixe/ <i>Cucumis anguria</i> /Cucurbitaceae meloso-roxo/ <i>Marsypianthes chamaedrys</i> /Lamiaceae	Castro et al., 2007
MA/São Luís	goiabeira	Silva et al., 2008
MT/Chapada dos Guimarães	alface/ <i>Lactuca sativa</i> /Asteraceae pepino/ <i>Cucumis sativus</i> /Cucurbitaceae tomateiro/ <i>Solanum lycopersicum</i> /Solanaceae pimentão/ <i>Capsicum annuum</i> /Solanaceae	Almeida et al., 2008
RS/Roca Sales	fumo/ <i>Nicotiana tabacum</i> /Solanaceae goiabeira	Gomes et al., 2008
SC/Içara e Santa Rosa do Sul	fumo	Gomes et al., 2008
SP/Ituverava	soja/ <i>Glycine max</i> /Fabaceae	Almeida et al., 2008
TO/Porto Nacional	goiabeira	Charchar et al., 2009
GO/Formosa e Luziânia	goiabeira mamoeiro/ <i>Carica papaya</i> /Caricaceae	Siqueira et al., 2009
PR/Londrina	goiabeiras e em plantas de cobertura de Solo	Sherer, 2009
Al/Traipu	goiabeiras	Castro et al., 2010
MG/Cachoeira do Campo	goiabeiras	Silva e Oliveira, 2010
MS/Ivinhema	goiabeiras	Reis et al., 2011

2.8 Sintomatologia de meloidoginose em goiabeira

Os sintomas das meloidoginoses podem ser diretos, observados em raízes de plantas infectadas, ou reflexos, verificados na parte aérea das plantas (FERRAZ e MONTEIRO, 1995).

O principal sintoma primário e característico é a formação de galhas nas raízes das plantas infectadas, cujo tamanho e formato são variáveis, dependendo da espécie de nematóide, do nível de infecção e da suscetibilidade da planta. Quando em número elevado, as galhas tendem a se unir, causando intumescimento de grande parte da raiz (ITO e TANAKA, 1993). Ainda segundo esses mesmos autores, as galhas podem ser confundidas com nódulos de bactérias fixadoras de nitrogênio, porém ao contrário destes, as galhas não se soltam facilmente das raízes.

Os sintomas reflexos ou secundários caracterizam-se pelo tamanho desigual das plantas que formam reboleiras a campo, apresentando também sintomas como deficiência mineral, murcha e queda prematura das folhas, além de mudanças em características varietais e diminuição na produção (FERRAZ e MONTEIRO, 1995).

Segundo Carneiro et al. (2001), em goiabeira, os sintomas primários da doença são: “... galhas de grandes dimensões com necroses associadas no sistema radicular. Conseqüentemente, ocorre a diminuição drástica das raízes finais de alimentação. O nematóide infecta todos os tipos de raízes, desde as radículas superficiais até a raiz pivotante mais lignificada, localizada a mais de 50 cm de profundidade. Os sintomas secundário no campo são: forte bronzeamento de bordos de folhas e ramos, seguindo do amarelecimento total da parte aérea, culminando com desfolhamento generalizado e morte súbita da planta”. Os frutos perdem a sua aparência superficial lisa e verde brilhante, atingem o seu completo desenvolvimento prematuramente e são de tamanho abaixo do padrão de comercialização (MOREIRA e HENRIQUE NETO, 2001).

Prejuízos relacionados à meloidoginose na goiabeira são variáveis, havendo constatação de perdas de até 100% da produção. Na região de Petrolina (PE), em função do ataque destes nematóides, já ocorreu redução de área plantada de 6.000 ha para 2.500 ha, com quebra de mais de 50% da produção de goiaba (CARNEIRO et al., 2006a).

Na região de São João da Barra (RJ), em áreas irrigadas e de solo arenoso praticamente todos os produtores de goiaba já sofreram perdas econômicas, sendo que alguns optaram pela erradicação dos pomares e mudanças de atividade (LIMA et al., 2003).

2.9 Ciclo de vida

A maioria dos nematóides do gênero *Meloidogyne* spp. sofre quatro ecdises durante o seu ciclo de vida que dura de 28 a 35 dias, dependendo das condições ambientais e das plantas hospedeiras. Cada fêmea, de corpo globoso e região anterior formando um “pescoço”, deposita seus ovos em um único local da raiz, originando aglomerados ou massas. Essa massa reúne cerca de 400 a 500 ovos. No interior dos ovos, encontram-se os juvenis do primeiro estágio (J1), que após a primeira ecdise, originam juvenis de segundo estágio (J2), vermiformes e móveis, passam a migrar no solo, a procura de raízes de uma hospedeira. Formas J1 e J2 são fusiformes ou vermiformes, ou seja, cilíndricas e com as extremidades afiladas (FERRAZ e MONTEIRO, 1995).

A presença de dimorfismo sexual no gênero *Meloidogyne* faz com que as formas J3 e J4 tornem-se salsichóides e as fêmeas assumam o formato de pêra. Em se tratando de um gênero de nematóide endoparasita sedentário, as fêmeas, uma vez formadas, são incapazes de se locomoverem. Já os machos são sempre alongados, mas em menor proporção que as fêmeas.

Do ovo de qualquer nematóide nasce um animal com todas as características do adulto (LORDELLO, 1992).

O ciclo biológico dos nematóides varia em função de fatores como umidade, temperatura do ar, planta hospedeira, entre outros. A faixa ideal de temperatura varia de acordo com a espécie, sendo que *M. incognita* e *M. javanica* a temperatura do ar ideal é de 25 a 30 °C, enquanto para *M. hapla* vai de 15 a 25 °C (LORDELLO, 1992).

2.10 Medidas gerais de controle

O nematóide das galhas é protegido, durante a maior parte do seu ciclo, pelos tecidos da raiz. Somente os juvenis (J₂) e os machos adultos estão presentes no solo, e por período limitado. Uma vez estabelecido no campo, à erradicação dos fitonematoides é praticamente impossível. Além de ser dispendiosa, não é prática. Nessas condições, o controle deve visar à redução da população em níveis abaixo do nível de dano aceitável. Todavia, esse nível de dano não está determinado.

A natureza do parasita e de seus hospedeiros limita as opções disponíveis de controle. Considerando que o nematóide das galhas é um endoparasita obrigatório e sedentário e que a goiabeira é uma cultura perene e uma excelente hospedeira, a situação é de extrema complexidade. Por causa da impossibilidade de erradicação dos fitonematoides da área infestada, as medidas de controle mais eficientes são aquelas que visam à prevenção. Nenhum método isolado pode efetivamente controlar os fitonematoides. A seleção do método de controle depende do custo relativo dos métodos de controle disponíveis. A condição principal é que o custo das medidas adotadas seja menor que o do benefício produzido. Torna-se importante o conhecimento do círculo de hospedeiras do nematóide visando uma possível substituição da cultura ou mesmo do uso da resistência genética.

2.11 Resistência genética

Uma vez instalado o nematóide na goiabeira o controle torna-se difícil, visto que se trata de uma cultura perene, com produção permanente de frutos. Portanto na implantação do pomar deve-se sempre, escolher áreas não infestadas e utilizar mudas sadias. A melhor medida de controle é o uso de porta-enxerto resistentes, dentro deste contexto Carneiro et al. (2007) encontraram resistência moderada em arazás da espécie *P. friedrichsthalianum* e resistência em três acessos de *P. clatteyanum*. Embora esses tenham se mostrado compatíveis na enxertia (50%), poucas plantas sobreviveram em condições de campo.

Maranhão et al. (2003) avaliaram a reação de dezesseis materiais de goiabeira a *M. incognita* raça 1 e a *M. mayaguensis*. Em relação a *M. incognitas* quatro foram moderadamente resistentes, cinco pouco resistentes e seis suscetíveis, segundo a escala proposta por Moura e Regis (1987). Em relação a *M. mayaguensis*, dois materiais foram moderadamente resistentes, oito poucos resistentes e quatro suscetíveis. Entretanto, as plantas com resistência moderada ou com pouca resistência não são efetivas para o controle da meloidoginose no campo, especialmente em culturas perenes.

Babatola e Oyedunmade (1992) avaliaram a reação e o efeito do parasitismo de *M. incognita* em quatro cultivares de goiabeira. Os autores verificaram que as quatro variedades (“Allahabd”, “Branca”, “Supreme” e “Weber Supreme”) foram suscetíveis, segundo escala de Oostenbrink (1966). Burla et al. (2007) avaliaram a reação a *M. mayaguensis* de vinte e seis acessos de goiabeira e um de arazá e encontraram que todos os materiais avaliados foram suscetíveis segundo a escala de Taylor e Sasser (1978). Segundo esta escala a classificação dos materiais é baseada na observação do número de galhas e massa de ovos presentes no sistema radicular.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Área experimental e delineamento estatístico

A presente pesquisa foi conduzida em casa de vegetação do Departamento de Entomologia e Fitopatologia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, município de Serópedica-RJ. As médias das temperaturas diárias dentro da casa de vegetação variaram entre 25 a 30°C. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com trinta e duas espécies vegetais, com um tratamento, quatro repetições, totalizando 128 plantas avaliadas. Foi realizado o teste de Lillieford e Bartlett para as variáveis dependentes quantitativas contínuas e discretas para testar a normalidade e homocedasticidade o qual foi atendido após a transformação em $\sqrt{x + 0,5}$. Os resultados foram submetidos à análise de variância com aplicação do teste F e as médias comparadas entre si pelo teste de agrupamento de Scott-Knott.

3.2 Plantas testadas

As plantas testadas (**Tabela 2**) foram escolhidas de acordo com sua importância econômica e em função da disponibilidade de informações bibliográficas a respeito e de material propagativo. As variedades híbridas da cana-de-açúcar e o abacaxi pérola foram mudas oriundas do Campus Dr. Leonel Miranda - UFRRJ - Campos dos Goytacazes - RJ.

Tabela 2 – Relação das espécies vegetais avaliadas quanto a reação ao *M. enterolobii*

Família	Nome científico	Nome comum
Anonaceae	<i>Annona squamosa</i>	fruta do conde
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	salsa-crespa
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> L. Merril	abacaxi pérola
Curcubitaceae	<i>Curcubita moschata</i> Duch	abobrinha menina brasileira
Curcubitaceae	<i>Luffa cylindrica</i>	bucha
Lamiaceae	<i>Ocimum purpureum</i>	manjerição roxo
Myrtaceae	<i>Callistemon rigidus</i> R. Br	escova-de-garrafa branco
Myrtaceae	<i>Callistemon rigidus</i> R. Br	escova-de-garrafa vermelho
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i>	cambuci
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i>	eucalipto cheiroso
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i>	eucalipto
Myrtaceae	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	eucalipto ornamental
Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i>	araçá boi
Myrtaceae	<i>Psidium acutangulum</i>	araçá pêra
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i>	araçá
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	araçá-amarelo
Myrtaceae	<i>Psidium myrtoideum</i>	araçá roxo
Oxalidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	biribiri
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola
Passifloraceae	<i>Passiflora maliformis</i> L.	maracujá amarelo
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var RB 956911
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. RB 867515
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. RB 92579
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var SP 801816
Solanaceae	<i>Capsicum baccatum</i>	pimenta chifre de veado
Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i>	pimenta bode
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	tomate cv. TRural I
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	físalis
Solanaceae	<i>Solanum gilo</i>	jiló
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	berinjela
Fabaceae	<i>Crotalaria juncea</i> L.	crotalaria juncea
Fabaceae	<i>Mucuna cinerea</i>	mucuna cinza

3.3 População de nematóides utilizadas

A população do inoculo inicial do nematóide *M. enterolobii* utilizada foi obtida em campo a partir de raízes de goiabeira (*Psidium guajava* L.) var. “Paluma” infestadas, proveniente do município de São João da Barra-RJ (**Figura 1**), a qual foram isoladas e multiplicadas em plantas de tomateiro (*Solanum lycopersicum*) cv. TRural I (PIMENTEL et al., 2003) cultivadas em vasos com substrato previamente autoclavado. A partir dessa população inicial foi mantido o inoculo para o experimento.

Para a confirmação da espécie utilizou-se a técnica de eletroforese de isoenzimas descrita por Carneiro e Almeida (2001) no laboratório da EMBRAPA - Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília-DF.

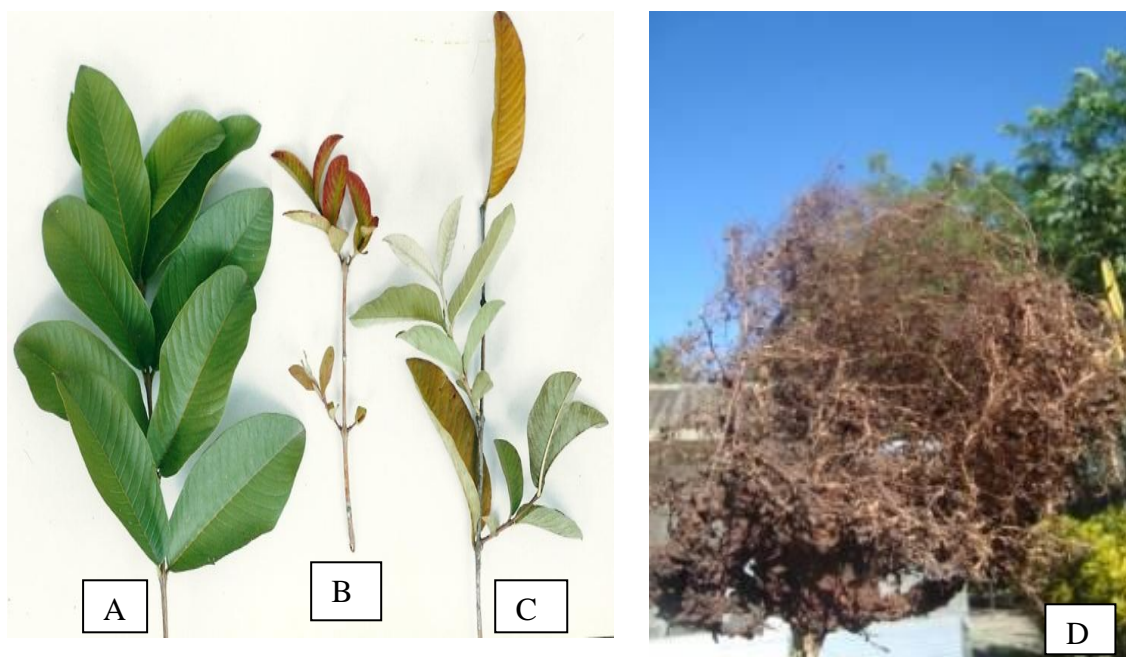


Figura 1 - Goiaba (*Psidium guajava*) var. Paluma: A- ramo com folhas saudias; B e C- ramos com folhas subdesenvolvidas e com coloração avermelhadas; D - raízes infestadas de *M. enterolobii* .

3.4 Preparo do inoculo e inoculação

Para a obtenção do inoculo, as raízes de tomateiro foram processadas segundo a metodologia proposta por Hussey e Barkey (1973), modificada por Bonetti e Ferraz (1981), mediante trituração de raízes em liquidificador com uma solução de hipoclorito de sódio a 0,5%. Os nematóides foram separados dos resíduos radiculares pela técnica proposta por Coolen e D’Herde (1972), utilizando-se centrifugação. A suspensão obtida foi passada em peneira número 60 (60 malhas/polegada linear) acoplada sobre peneira de número 500 (500 malhas/polegada linear).

Plantas de tomateiro cv. TRural I (**Figura 2**) foram utilizadas como padrão de suscetibilidade. As espécies vegetais foram semeadas e ou plantadas diretas dependendo da planta. Aquelas que foram semeadas em bandejas de isopor tipo ‘seedling’ com 72 células piramidais invertidas (40 mL/célula), posteriormente foram transplantadas para vasos de dois litros com substrato previamente autoclavado, quando as plantas apresentaram dois pares de folhas definitivas. Após alguns dias do transplante, foi efetuada a infestação do substrato com cinco mL de suspensão contendo 5.000 ovos/juvenis de segundo estágio de *M. enterolobii*, utilizando o pipetador automático de 5 mL, constituindo a população inicial do nematóide

(Pi). As inoculações foram efetuadas vertendo-se a suspensão em três orifícios equidistantes de três cm de profundidade, próximos ao colo da planta.



Figura 2 - Tomate (*Solanum lycopersicum* cv. TRural I) utilizado como padrão de suscetibilidade.

3.5 Avaliação

Após noventa dias a contar da inoculação, as plantas foram removidas dos vasos, a parte aérea cortada e descartada e os sistemas radiculares lavados cuidadosamente sob água corrente, enxugada com papel absorvente e pesados. Em seguida foram submetidos à coloração com Floxina B (TAYLOR e SASSER, 1978), para facilitar a observação das massas de ovos externas.

A contagem do número de massa de ovos (IMO) e índices de galhas (IG) dos nematóides foi feita ao microscópio estereoscópio, no sistema radicular de cada unidade experimental, constituída por uma planta/repetição (DICKSON et al., 1965).

Índice de Massa de Ovos (IMO) e o Índice de galhas (IG) nas raízes foram obtidos de acordo à escala de notas para aferição da infecção de *Meloidogyne* proposta por Taylor e Sasser (1978), como pode ser observada na **Tabela 3**.

Tabela 3 - Escala de notas para aferição da infecção de *Meloidogyne* baseada nos números de galhas (IG) e/ou massas de ovos (IMO).

Notas ou Graus	Número de galhas e/ou massa de ovos	Reação
0	0	Resistente
1	1-2	Resistente
2	3-10	Resistente
3	11-30	Suscetível
4	31-100	Suscetível
5	Mais de 100	Suscetível

Taylor e Sasser (1978).

Fator de reprodução (FR) foi obtido pela divisão entre as densidades populacionais finais e iniciais ($FR = Pf/Pi$), segundo Oostenbrink (1966). Foi considerado como população inicial (Pi) o inoculo utilizado na inoculação das plantas (5000 ovos e juvenis/5mL).

As variáveis IMO e IG foram quantificadas para auxiliar na interpretação da variável FR.

Foram consideradas plantas imunes (I), resistentes (R) e suscetíveis (S) de acordo com os critérios de Oostenbrink (1966), relacionados na **Tabela 4**.

Tabela 4 - Reação das espécies vegetais aos nematóides das galhas radiculares.

Reações das espécies vegetais	Fator de Reprodução (FR)
Resistentes (R)	FR < 1
Imunes (I)	FR=0
Suscetíveis (S)	FR>1

Oostenbrink (1966)

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Avaliação da reação do nematóide pelo critério de Taylor e Sasser (1978)

As reações das plantas ao nematóide da goiabeira foram analisadas segundo o critério de Taylor e Sasser (1978) que separa as plantas como resistentes ou suscetíveis usando os parâmetros índice de galhas (IG) e índice de massa de ovos (IMO). Os dados referentes à IMO foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ para efeito das análises estatísticas, utilizando-se o teste de agrupamento de Scott-knott (1974). Tal teste visa à separação de médias de tratamentos em grupos distintos, através da minimização da variação dentro e maximização da variação entre grupos. Neste teste há interesse numa separação real dos grupos de médias, sem ambigüidade de resultados. Tendo em vista que se trata de critério subjetivo e que a análise estatística mostrou comportamento coincidente para as duas variáveis. A **Tabela 5** apresenta os valores de IMO e de IG em ordem decrescentes, sendo analisada apenas a primeira delas. Assim, as espécies vegetais testadas apresentaram reações diferenciadas estatisticamente em cinco blocos. O primeiro a pimenta bode (*Capsicum chinense*), a berinjela (*Solanum melongena* L) e o tomate cv TRural I (*Solanum lycopersicum* cv TRural I) com valores de IMO = 5,0.

As espécies do segundo grupo foram: pimenta chifre de veado (*Capsicum baccatum*), jiló (*Solanum gilo*) e o físalis (*Physalis angulata*) apresentaram valores de IMO = 4,5.

As plantas do terceiro grupo foram: escova-de-garrafa vermelho (*Callistemon rigidus* R. Br) e a abobrinha menina brasileira (*Curcubita moschata* Duch) apresentando valores de IMO = 4,0. E finalizando as plantas que apresentaram o comportamento de suscetibilidade ao *M. enterolobii* foram: araçá (*Psidium guineensis*), a bucha (*Luffa cylindrica*) e a escova-de-garrafa branca (*Callistemon rigidus* R. Br) apresentando valores de IMO entre 3,7 a 3,6.

Outras espécies vegetais apresentaram o comportamento de resistência ao *M. enterolobii* apresentando os valores de IMO entre 2,8 a 0,0 as quais foram: salsa-crespa (*Petroselinum crispum*), araçá-amarelo (*Psidium cattleianum*), fruta de conde (*Annona squamosa*), manjeriço roxo (*Ocimum purpureum*), araçá boi (*Eugenia stipitata*), mucuna cinza (*Mucuna cinerea*), cambuci (*Campomanesia phaea*), crotalaria juncea (*Crotalaria juncea* L), eucalipto cheiroso (*Eucalyptus citriodora*), abacaxi perola (*Ananas comosus* L. Merrill), biribiri (*Averrhoa bilimbi* L.), carambola (*Averrhoa carambola* L), araçá pêra (*Psidium acutangulum*), araçá roxo (*Psidium myrtoides*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*), eucalipto ornamental (*Eucalyptus tereticornis*) e o maracujá amarelo (*Passiflora maliformis* L).

As variedades híbridas de cana-de-açúcar (*Saccharum* híbrido var. RB 867515, RB 92579, RB 956911 e SP 801816) apresentaram massas de ovos e galhas inconspícuas, optou-se dessa forma, por não avaliar estes parâmetros de IG e IMO. Esse critério de avaliação para essas espécies vegetais apresenta algumas limitações, visto que neste hospedeiro nem sempre ocorre à formação de galhas visíveis, como o IMO refere-se apenas às massas de ovos formadas externamente às raízes, que se mostram passíveis de coloração por floxina B e não levam em conta os ovos presentes em massas constituídas internamente no córtex radicular, podendo em muitas vezes resultar situações em que não se revele tão seguro ou preciso quanto ao FR.

Tabela 5 - Reação de espécies vegetais a *M. enterolobii* aos 90 dias após a inoculação em casa de vegetação utilizando os critérios de Taylor e Sasser (1978)

Família	Espécie	Nome vulgar	IG*	IMO*	Reação
Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i>	pimenta bode	5,0	5,0A	S
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	berinjela	5,0	5,0A	S
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	tomate cv TRural I	5,0	5,0A	S
Solanaceae	<i>Capsicum baccatum</i>	pimenta chifre de veado	4,5	4,5B	S
Solanaceae	<i>Solanum gilo</i>	jiló	4,5	4,5B	S
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	físalis	4,5	4,5B	S
Myrtaceae	<i>Callistemon rigidus</i> R. Br	escova-de-garrafa vermelho	4,0	4,0 C	S
Curcubitaceae	<i>Curcubita moschata</i> Duch	abobrinha menina brasileira	3,8	4,0C	S
Myrtaceae	<i>Psidium guineensis</i>	araçá	3,8	3,7D	S
Curcubitaceae	<i>Luffa cylindrica</i>	bucha	3,6	3,7D	S
Myrtaceae	<i>Callistemon rigidus</i> R. Br	escova-de- garrafa branco	3,5	3,6D	S
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	salsa-crespa	2,5	2,8E	R
Myrtaceae	<i>Psidium cattleyanum</i>	araçá amarelo	2,0	2,6E	R
Anonaceae	<i>Annona squamosa</i>	fruta do conde	1,8	2,4E	R
Lamiaceae	<i>Ocimum purpureum</i>	manjerição roxo	1,4	2,3E	R
Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i>	araçá boi	1,5	2,0E	R
Fabaceae	<i>Mucuna cinerea</i>	mucunã cinza	1,3	2,0E	R
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i>	cambuci	0,3	1,8E	R
Fabaceae	<i>Crotalaria juncea</i> L.	crotalária juncea	1,0	1,5E	R
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i>	eucalipto cheiroso	1,0	1,2E	R
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> L. Merrill	abacaxi pérola	1,0	1,0E	R
Oxalidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	biribiri	0,3	0,2E	R
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	carambola	0,0	0,0E	R
Myrtaceae	<i>Psidium acutangulum</i>	araçá pêra	0,0	0,0E	R
Myrtaceae	<i>Psidium myrtoides</i>	araçá roxo	0,0	0,0E	R
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i>	eucalipto	0,0	0,0E	R
Myrtaceae	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	eucalipto ornamental	0,0	0,0E	R
Passifloraceae	<i>Passiflora maliformis</i> L.	maracujá amarelo	0,0	0,0E	R
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. RB 867515	-	-	**
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. RB 956911	-	-	**
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. RB 92579	-	-	**
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. SP 801816	-	-	**
CV		--		13,5	

* Médias de quatro repetições dos dados originais de IG e IMO. Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. IG- Índice de galhas; IMO – Índice de Massa de ovos; Reação ao *M. enterolobii* considerando o critério de Taylor e Sasser (1978): R=Resistência e S=Suscetibilidade; **As variedades de cana-de-açúcar híbrida (RB 867515, RB 956911, RB 92579 e SP 801816), apresentaram galhas inconspícuas.

4.2 Avaliação da reação de diferentes espécies vegetais ao parasitismo de *M. enterolobii*

A avaliação da reação de diferentes espécies vegetais quanto ao parasitismo de *M. enterolobii* foram efetuadas considerando a análise das médias de quatro repetições para os parâmetros população final (Pf) onde se considerou a contagem final de ovos e ou juvenis por parcela experimental e o fator de reprodução (FR) obtido da relação população final para cada espécie vegetal avaliada. Os dados referentes às populações finais foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$ para efeito das análises estatísticas, utilizando-se o teste de agrupamento de Scott-knott (1974).

Os resultados apresentados na **Tabela 6** mostram que pelo primeiro parâmetro considerado e utilizando-se o teste antes mencionado ao nível de 5% de probabilidade foi possível enquadrar as plantas em cinco agrupamentos distintos em ordem decrescentes de valores de populações finais. Assim, a pimenta bode (*Capsicum chinense*) com população final (Pf) de 376146 ovos/juvenis, a berinjela (*Solanum melongena* L.) com Pf de 306573,5 ovos/juvenis e o tomate (*Solanum lycopersicum* cv. TRural I) com Pf de 244006,5 de ovos/juvenis destacaram-se diferenciando estatisticamente das demais plantas testadas, sendo portanto hospedeiras favoráveis ao nematóide. Em seqüência agrupam-se a pimenta chifre de veado (*Capsicum baccatum*) com a Pf de 187157,0 ovos/juvenis, a bucha (*Luffa cylindrica*) com a Pf de 184316,0 ovos/juvenis e o jiló (*Solanum gilo*) com a Pf de 162165,5 ovos/juvenis. Por outro lado, a escova-de-garrafa vermelha (*Callistemon rigidus* R. Br) ocupou uma posição isolada apresentando uma Pf de 75811,5 ovos/juvenis possibilitando uma multiplicação menor que as duas classes anteriores, porém com uma taxa de multiplicação considerável. Finalizando o grupo das plantas consideradas suscetíveis ao nematóide com populações finais variando de 30231,0 a 7271,5 ovos/juvenis enquadram-se, respectivamente: araçá (*Psidium guineensis*), cana-de-açúcar híbrido var SP 801816 (*Saccharum* híbrido var. SP 801816), cana-de-açúcar híbrido var RB 956911 (*Saccharum* híbrido var. RB 956911), físalis (*Physalis angulata*), cana-de-açúcar híbrido var. RB 92579 (*Saccharum* híbrido var. RB 92579), cana-de-açúcar híbrido var. RB 867515 (*Saccharum* híbrido var. RB 867515), escova-de-garrafa branca (*Callistemon rigidus* R. Br) e a abobrinha menina brasileira (*Curcubita moschata* Duch).

Plantas que apresentaram valores de populações finais (Pf) e, portanto fatores de reprodução (FR) abaixo de um foram enquadradas na classe das resistentes ou imunes ao *M. enterolobii* e foram estatisticamente semelhantes entre si. A amplitude do número das populações finais foi de 4888,0 a 50,0 ovos/juvenis. A salsa-crespa (*Petroselinum crispum*), araçá roxo (*Psidium myrtoides*), biribiri (*Averrhoa bilimbi* L), araçá amarelo (*Psidium cattleianum*), fruta do conde (*Annona squamosa*), manjerição roxo (*Ocimum purpuraceus*), araçá pêra (*Psidium acutangulum*), maracujá amarelo (*Passiflora maliformis* L), cambuci (*Campomanesia phaea*), eucalipto cheiroso (*Eucalyptus citriodora*), eucalipto (*Eucalyptus grandis*), abacaxi perola (*Ananas cosmosus* L. Merrill), carambola (*Averrhoa carambola* L), mucuna cinza (*Mucuna cinerea* cv. Mucuna cinza) e a crotalaria juncea (*crotalaria juncea* L). Não tendo permitido a multiplicação do nematóide com contagem zero o eucalipto ornamental (*Eucalyptus tereticornis*) e o araçá boi (*Eugenia stipilata*) foram consideradas imunes.

Baseando-se no critério de Oostenbrink (1966) que considera com relação à reação das espécies vegetais (FR) ao *M. enterolobii*, das trinta e duas espécies analisadas, verificou-se que quinze espécies foram consideradas como suscetíveis: pimenta bode, berinjela, tomate cv. TRural I, pimenta chifre de veado, bucha, jiló, escova-de-garrafa vermelha, araçá, cana-de-açúcar var. SP 801816, cana-de-açúcar var. RB 956911, físalis, cana-de-açúcar var. RB 92579, cana-de-açúcar RB 867515, escova-de-garrafa branca e abobrinha menina brasileira,

apresentando valores de $FR > 1,0$. Outras quinze pelo mesmo critério foram consideradas resistentes: salsa-crespa, araçá roxo, biribiri, araçá-amarelo, fruta do conde, manjerição roxo, araçá pêra, maracujá-amarelo, cambuci, eucalipto cheiroso, eucalipto, abacaxi perola, carambola, mucuna cinza e a crotalária juncea, apresentando $FR < 1,0$. Duas foram consideradas imunes: eucalipto ornamental e araçá boi apresentaram $FR = 0$.

O tomate cv. TRural I (PIMENTEL et al., 2003) utilizado como planta padrão por apresentar um FR de 48,80 possibilitou a validação dos resultados indicando a viabilidade do inóculo de *M. enterolobii* utilizado no presente trabalho.

Tabela 6 - Reação de espécies vegetais a *M. enterolobii* aos 90 dias após a inoculação em casa de vegetação considerando os critérios de Oostenbrink (1966).

Família	Espécie	Nome vulgar	Pf*	FR*	Reação
Solanaceae	<i>Capsicum chinense</i>	pimenta bode	376146	A 75,23	S
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i> L.	berinjela	306573,5	A 61,31	S
Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	tomate cv. TRural I	244006,5	A 48,8	S
Solanaceae	<i>Capsicum baccatum</i>	pimenta chifre de veado.	187157	B 37,43	S
Curcubitaceae	<i>Luffa cylindrica</i>	bucha	184316,0	B 36,86	S
Solanaceae	<i>Solanum gilo</i>	jiló	162165,5	B 32,43	S
Myrtaceae	<i>Callistemon rigidus</i> R. Br	escova-de-garrafa vermelho	75811,5	C 15,16	S
Myrtaceae	<i>Psidium guineensis</i>	araçá	30231	D 6,04	S
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. SP 801816	28038,5	D 5,6	S
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. RB 956911	27652,3	D 5,53	S
Solanaceae	<i>Physalis angulata</i>	fisalis	25722,5	D 5,14	S
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. RB 92579	23761,5	D 4,75	S
Poaceae	<i>Saccharum</i> híbrido	cana-de-açúcar var. RB 867515	9408	D 1,89	S
Myrtaceae	<i>Callistemon rigidus</i> R. Br	escova-de-garrafa branca	9104,5	D 1,82	S
Curcubitaceae	<i>Curcubita moschata</i> Duch	abobrinha menina brasileira	7271,5	D 1,45	S
Apiaceae	<i>Petroselinum crispum</i>	salsa-crespa	4888	E 0,98	R
Myrtaceae	<i>Psidium myrtoides</i>	araçá roxo	4233	E 0,85	R
Oxalidaceae	<i>Averrhoa bilimbi</i> L.	biribiri	923,5	E 0,18	R
Myrtaceae	<i>Psidium cattleianum</i>	araçá amarelo	795	E 0,16	R
Anonaceae	<i>Annona squamosa</i>	fruta do conde	781	E 0,15	R
Lamiaceae	<i>Ocimum purpuraceus</i>	manjeriçõ roxo	581,5	E 0,12	R
Myrtaceae	<i>Psidium acutangulum</i>	araçá pera	415,5	E 0,08	R
Passifloraceae	<i>Passiflora maliformis</i> L.	maracujá amarelo	209,5	E 0,04	R
Myrtaceae	<i>Campomanesia phaea</i>	cambuci	94,5	E 0,02	R
Myrtaceae	<i>Eucalyptus citriodora</i>	eucalipto cheiroso	141,5	E 0,03	R
Myrtaceae	<i>Eucalyptus grandis</i>	eucalipto	202	E 0,04	R
Bromeliaceae	<i>Ananas comosus</i> L. Merrill	abacaxi pérola	100	E 0,02	R
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L	carambola	128,5	E 0,02	R
Fabaceae	<i>Mucuna cinerea</i>	mucuna cinza	100	E 0,02	R
Fabaceae	<i>Crotalaria juncea</i> L.	crotalária juncea	50	E 0,01	R
Myrtaceae	<i>Eucalyptus tereticornis</i>	eucalipto ornamental	0	E 0	I
Myrtaceae	<i>Eugenia stipitata</i>	araçá boi	0	E 0	I
CV	--	--	56,97	-	-

* Médias de quatro repetições dos dados originais de Pf e FR. Os dados foram transformados em $\sqrt{x + 0,5}$. Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo Teste Scott-Knott a 5% de probabilidade. FR= (Pf) população final/(Pi)população inicial; Reação considerando o critério de Oostenbrink (1966): R=Resistência, I=Imune e S=Suscetibilidade.

Os resultados encontrados de suscetibilidade da pimenta chifre de veado (**Figura 3-G**) e pimenta bode (**Figura 3-H**) ao *M. enterolobii* nesta pesquisa foram semelhantes aos encontrados por Carneiro et al. (2006) e Wilcken et al. (2007), quando analisaram *Capsicum annum* L. quanto a suscetibilidade a este nematóide. Da mesma forma, os dados do presente trabalho também corroboram os de Pinheiro et al. (2009) quando analisaram 56 genótipos de *Capsicum* sp em um programa de melhoramento genético e com os de Bitencourt e Silva (2010) que trabalharam em pesquisa semelhante. Isto sugere uma boa adaptação do nematóide ao parasitismo de plantas do gênero *Capsicum*, o que dificulta os trabalhos de melhoramento das espécies do gênero.

A berinjela espécie na qual o nematóide foi encontrado pela primeira vez apresentou comportamento semelhante ao do tomateiro que foi usado como testemunha suscetível, permitindo uma alta taxa de multiplicação do parasito. Carneiro et al. (2006a) e Wilcken et al. (2007) também encontraram resultados que confirmam os do presente trabalho. Dados semelhantes ainda foram obtidos por Bitencourt e Silva (2010), que avaliaram dezenove olerícolas de importância para o Estado do Maranhão quanto à suscetibilidade ao *M. enterolobii* onde se destacou esta espécie. Assim, esses dados aqui encontrados confirmam o esperado para essa planta já que a mesma serviu de base para a descrição original de *M. mayaguensis* hoje *M. enterolobii*.

O tomate cv. TRural I apresentou FR de 48,8 comprovando a viabilidade do inoculo de *M. enterolobii*. Vários pesquisadores (CARNEIRO et al., 2006a; WILCKEN et al., 2007; ALMEIDA et al., 2008; SILVA et al., 2009 e SCHERER, 2009) tem utilizado o tomate como padrão de suscetibilidade em seus experimentos, devido ao elevado fator de reprodução apresentado nessa planta. A cultivar usada em questão, foi escolhido por ser de crescimento determinado o que facilita a sua manutenção e confirmou pelo observado o seu “status” de boa hospedeira de nematóides das galhas radiculares conforme já citado por Pimentel et al. (2003).

A bucha (**Figura 3-F**) uma curcubitacea quase sempre invasora, porém com potencial de cultivo, no presente trabalho mostrou-se suscetível ao *M. enterolobi*. Aparentemente trata-se da primeira avaliação da reação desta espécie ao nematóide no Brasil. Santos et al. (2007) relatou ocorrência *Meloidogyne* spp em Goiânia e municípios vizinhos em vinte e nove espécies vegetais, dentre as quais citou a bucha, esses autores entretanto, não mencionam a espécie do nematóide na ocasião do estudo.

O jiló comportou-se como suscetível ao *M. enterolobii* neste estudo. Semelhante comportamento foi encontrado por Pinheiro et al. (2009) ao avaliar cinco solanáceas silvestres desta planta quanto à reação das mesmas contra duas espécies de nematóides das galhas *M. mayaguensis* objeto deste estudo e a *M. incognita*.

A reação de suscetibilidade observada no presente trabalho para a escova-de-garrafa branca e escova-de-garrafa vermelho em relação ao *M. enterolobii* foram semelhantes aquelas encontradas por Brito et al. (2004). Tais espécies são plantas arbóreas e de interesse para uso em paisagismo urbano, o que em princípio pode restringir ao uso delas para esta finalidade, por tratar-se de plantas perenes.

O araçá (*Psidium guineensis*), uma espécie que em princípio poderia ser uma planta com potencial para hibridização com a goiabeira ou até mesmo como porta enxerto devido a sua semelhança com esta planta, reagiu como suscetível ao nematóide. Resultados semelhantes a este foram obtidos por outros autores como Maranhão et al. (2003); Carneiro et al. (2006) e Miranda et al. (2010).

O comportamento de variedades de cana-de-açúcar ao nematóide das galhas tem sido motivo de pesquisas. Segundo Dinardo-Miranda (2005) os fitonematóides mais importantes para esta cultura no Brasil são o *Pratylenchus zea*, *M. javanica* e *M. incognita*. Por outro lado, Dias Arieira et al. (2010) avaliando a reação de vinte e nove variedades de cana-de-açúcar ao

M. incognita e *M. javanica*, encontraram suscetibilidade para a variedade de cana-de-açúcar RB 867515 e RB 956911. Entretanto, até o momento aparentemente nenhum estudo foi feito quanto à reação de suscetibilidade das variedades híbridas de cana-de-açúcar var. RB 867515 (**Figura 3-C**); cana-de-açúcar var. RB 92579 (**Figura 3-D**); cana-de-açúcar var. RB 956911 (**Figura 3-B**) e a cana-de-açúcar var. SP 801816 (**Figura 3-A**) ao *M. enterolobii* sob condições de casa de vegetação. Tendo em vista, que todas as cultivares testadas se mostraram suscetíveis ao *M. enterolobii* é uma motivo de preocupação a mais, haja vista a ampla disseminação do nematóide no Brasil, estando presente nos principais estados produtores desta planta.

Com relação à reação do físalis (**Figura 3-E**) uma planta de interesse hortícola acredita-se ser aparentemente da primeira avaliação desta espécie frente ao *M. enterolobii*. Comportamento de suscetibilidade da espécie como as observadas no presente trabalho em relação aos nematóides das galhas também foram obtidos por Quénéhervé et al. (2011) nas Antilhas Francesas, no entanto, esses autores trabalharam com outras espécies de *Meloidogyne*.

A suscetibilidade da abobrinha menina brasileira encontrado neste trabalho corroboraram com os citados na literatura para *M. enterolobii* (BRITO et al., 2004; BRITO et al., 2005; SOARES et al., 2007; RIBEIRO et al., 2007). Já Nascimento et al. (2006) detectaram o nematóide em abóbora em condições de campo no município de São João da Barra - RJ.

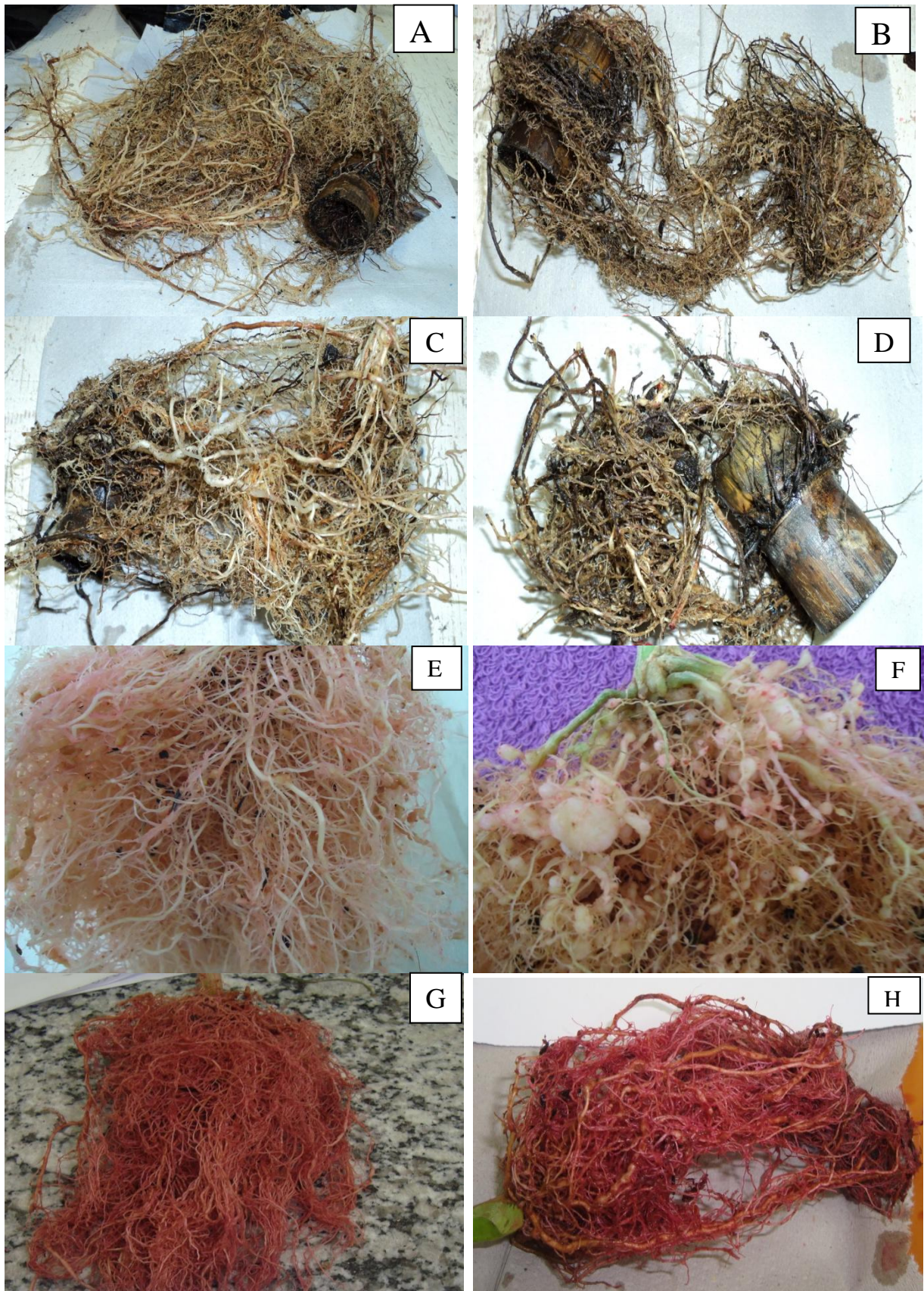


Figura 3 - Espécies vegetais suscetíveis ao *M. enterolobii*: A- cana-de-açúcar híbrido var SP 801816; B - cana-de-açúcar var. RB 956911; C - cana-de-açúcar var. RB 867515; D - cana-de-açúcar var. RB 92579; E – físalis; F- bucha; G – pimenta chifre veado e H – pimenta bode.

A resistência da salsa-crespa vista no presente trabalho ao *M. enterolobii* coincidiram com os resultados encontrados na literatura, como em Brito et al. (2005); Soares et al. (2007); Ribeiro et al. (2005) e Ribeiro et al. (2007).

Comportaram-se como resistentes ao *Meloidogyne enterolobii* a araçá pêra, araçá-amarelo e o araçá roxo (**Figura 4-G**). O mesmo foi relatado por Carneiro et al. (2007) ao estudar a resistência ao *M. mayaguensis* em *Psidium* spp. Reação de resistência do araçá pêra ao nematóide da goiabeira também foi verificado por Miranda et al. (2010) sugerindo a possibilidade do uso desta espécie como porta enxerto para cultivares comerciais de goiaba.

Aparentemente na literatura é a primeira pesquisa de reação do biribiri uma planta hortícola, ao *M. enterolobii* apresentando o resultado de resistência, no período de noventas dias sob as condições de casa de vegetação.

A da fruta do conde que se comportou como resistente ao *M. enterolobii*. no presente trabalho, apresentou comportamento idêntico quando testada contra *Meloidogyne exigua* conforme os dados de Monteiro et al. (1996). Por outro lado, Ribeiro et al. (2004), também observaram resistência da mesma planta, da atemóia e da graviola ao *M. javanica*.

O manjerição roxo apresentou resistência ao *M. enterolobii* neste trabalho, o mesmo foi observado por Guimarães et al. (2003). Por outro lado, em estudos na Flórida, Brito et al. (2007) verificaram que o manjerição branco (*Ocimum basilicum*) foi suscetível ao *M. mayaguensis*, apresentando valores de FR=31, não concordando com os do presente trabalho, isto pode ser atribuído variações de resposta da espécies vegetal.

O resultado do presente trabalho para o maracujá amarelo (**Figura 4-F**) corrobora os de Lima et al. (2003); Souza et al. (2006) e Almeida et al. (2008). Ao avaliar sete acessos de maracujá, Silva et al. (2009) também verificou que todos foram resistentes ao *M. enterolobii*. Assim o maracujá é mais uma opção em substituição a goiaba.

O cambuci (**Figura 4-A**) pertencente à família mirtácea comportou-se como resistente ao *M. enterolobii* sob condição de casa de vegetação por um período de 90 dias, aparentemente parece ser a primeira avaliação dessa planta ao nematóide.

O eucalipto cheiroso (*Eucalyptus citriodora*), **Figura 4-C** e o eucalipto (*Eucalyptus grandis*), **Figura 4-B** comportaram-se como resistentes ao *M. enterolobii*. Por outro lado, Cruz et al. (2003) em estudo sobre a ocorrência de nematóides em genótipos de *Eucalyptus* e *Pinus caribaea*, em amostras de solo e raízes coletadas em duas épocas distintas (verão e inverno) encontraram infestação de *Meloidogyne* sp em *E. citriodora*, *E. tereticornis* e *E. toreliana*. Até o presente momento aparentemente não tem estudo específico de reação destas espécies vegetais quanto ao *M. enterolobii*.

No presente estudo o abacaxi perola (**Figura 4-E**), uma cultivar de interesse comercial comportou-se como resistente ao *M. enterolobii*. Por outro lado, esses dados não corroboram com os encontrados por Carneiro et al. (2006a), em seus estudos sobre a identificação de *M. mayaguensis* em goiabeiras e em plantas invasoras, em solos argilosos no estado do Paraná, visto que esses autores encontraram fêmeas desse nematóides nas raízes de abacaxi perola, entretanto não foram conclusivos sobre que espécie de *Meloidogyne* spp. Isso abre a possibilidade do uso da planta em substituição à goiabeira num eventual programa de erradicação do nematóide, já que o abacaxi é bem adaptado às condições do noroeste do estado do Rio de Janeiro.

A carambola planta frutífera que apresentou o comportamento de resistência ao *M. enterolobii* assemelhando-se ao que foi encontrado por Almeida (2008).



Figura 4– Espécies vegetais resistentes ao *M. enterolobii*: A – cambuci; B – eucalipto; C – eucalipto cheiroso; D – eucalipto ornamental; E – abacaxi perola; F – maracujá; G – araçá-roxo e H – araçá boi.

A mucuna cinza e a crotalária juncea comportaram-se como resistentes ao *Meloidogyne enterolobii* neste estudo corroborando com os de outros autores como Silva e Carneiro (1992), Anwar et al. (1994) e Sherer (2009). Tais plantas podem ser usadas como plantas de cobertura.

O eucalipto ornamental (**Figura 4-D**) nesta pesquisa apresentou o comportamento de imunidade à reação ao *M. enterolobii*. Por outro lado, Cruz (2003) encontrou que a mesma espécie hospedava fitonematóide do gênero *Meloidogyne* sp.

O araçá boi (**Figura 4-H**) no presente trabalho apresentou-se como imune ao *M. enterolobii*. Em contra partida Miranda et al. (2010) ao avaliarem 22 genótipos de goiabeiras e quatro araçás, encontraram comportamento de resistência em três *Psidium cattleianum* e o *Psidium guineense* como suscetível ao *M. enterolobii*.

5. CONCLUSÕES

Das trintas e duas plantas avaliadas quanto ao comportamento em relação ao *M. enterolobii*, quinze comportaram-se como suscetíveis, quinze foram resistentes e duas imunes. Dada a abrangência das espécies testadas consideradas suscetíveis ao nematóide comprovando a polifagia dessa espécie, evidencia a dificuldade do seu controle usando como estratégia a rotação de culturas.

Dentre as espécies testadas algumas foram avaliadas pela primeira vez apresentando resultados variados.

Tendo em vista a importância da atividade canavieira no Brasil, os resultados obtidos neste trabalho indicando a suscetibilidade das quatro cultivares de canas avaliadas, todas plantadas atualmente, sugere a necessidade de se considerar a inclusão de teste de reação ao *M. enterolobii* em futuros trabalhos de melhoramento dessa planta.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRIOS, G. N. **Plant pathology**. Burlington, MA: Elsevier Academic, 2005. 922p.
- ALMEIDA, E. J. O nematóide de galha da goiabeira (*Meloidogyne mayaguensis* Ramah & Hirschman, 1988): **identificação, hospedeiros e ação patogênica sobre goiabeiras**. Tese (doutorado) –Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias-Unesp, Campus Jaboticabal, 2008.
- ALMEIDA, E. J. ; SOARES, P. L. M.; SANTOS, J. M.; MARTINS, A. B. G. Estudos de resistências de arazás (*Psidium* spp.) (Mirtaceae) a *Meloidogyne enterolobii* em casa de vegetação. XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, Campos dos Goyatacazes. **Resumos**, Nematologia Brasileira, 30 (1):118-119, 2006.
- ALMEIDA, E.J., P.L.M. SOARES, A.R. SILVA e J.M. SANTOS. Novos registros sobre *Meloidogyne mayaguensis* no Brasil e estudo morfológico comparativo com *M. incognita*. **Nematologia Brasileira**, 32 (3): 236-241, 2008.
- ASMUS G. L.; VICENTINI, E. M.; CARNEIRO, R. M. D. G. Ocorrência de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira no Estado do Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira**, 31: 112, 2007.
- ANWAR, S. A.; TRUDGILL, D. L.; PHILLIPS, M. S. The contribution of variation invasion and development rates of *Meloidogyne incognita* to host status differences. **Nematologica**, 40: 579-586, 1994.
- BABATOLA, J. O; OYEDUNMADE, E. E. A. Host-parasite relationships of *Psidium guajava* cultivars and *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Mediterrânea**, 20: 233-235, 1992.
- BARBOSA, F. R. Goiaba. **Fitossanidade**. Petrolina: EMBRAPA-Semi-árido, 63 p. 2001.
- BITENCOURT, N. V.; SILVA, G. S. Reprodução de *Meloidogyne enterolobii* em olerícolas. **Nematologia Brasileira**, v.34, p.181-183, 2010.
- BONETTI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey e Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 6, n. 3, p. 553, 1981.
- BRITO, J.; PORWERS, T. O.; MULLIN, P. G.; INSERRA, R. N.; DICKSON, D.W. Morphological and molecular characterization of *Meloidogyne enterolobii* from Florida. **Journal of Nematology**, 36 (3): 232 - 240, 2004.
- BRITO, J.A.; STANLEY, J.D.; KAUR, R.; CETINTAS, R.; DI VITO, M.; THIES, J.A.; DICKSON, D.W. Effects of the Mi-1, N Triagem de genótipos de hortaliças para resistência 835 Pesq. agropec. bras., Brasília, v.46, n.8, p.829-835, ago. 2011 and Tabasco genes on infection and reproduction of *Meloidogyne mayaguensis* on tomato and pepper genotypes. **Journal of Nematology**, v.39, p.327-332, 2007.
- BRITO, J.; STANLEY, J.; CETINTAS, R.; POWERS, T.; INSERRA, R.; MCAVOY, G.; MENDES, M.; CROW, B.; DICKSON, D. *Meloidogyne mayaguensis* a new plant nematode species, poses threat for vegetable production in Florida. 2005. Annual International Research Conference on Methyl Bromide Alternatives and Emissions Reductions. **Conference Proceedings**. 2004. Disponível em: < <http://mbao.org/2004/Proceedings04/mbrpro04.html>>. Acesso em 24 nov. 2011.

- BRITO, J; INSERRA, R.; LEHMAN, P. & DIXON, W (2003a). The root-knot nematode, *Meloidogyne mayaguensis* RAMMAH and HIRSCHAMANN, 1988 (Nematoda: Tylenchida). In: Pest Alert, website of Florida Department of Agriculture and Consumer Service, Division of Plant Industry, Gainesville, Florida. Plant Acessado: www.fresfromflorida.com/pi/enmp/nema/m-ayaguensis.html no dia 17/11/2011 as 15:15 hs.
- BUENO, P. R. R., J. C. GUERREIRO, F. E. B. BRASS & G. CERVIGNI. 2007. Primeiro relato de ocorrência do nematóide *Meloidogyne mayaguensis* em acerola, na região de Garça, SP. **Revista Científica Eletrônica de Agronomia**.
- BURLA, R. S.; SOUZA, R. M.; GONÇALVES JR, E.; MOREIRA, F. O. M. Reação de acessos de *Psidium* spp. a *Meloidogyne enterolobii*. XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, Goiânia, Resumos, **Nematologia Brasileira** 31 (2):127, 2007.
- CALEGARI, A.; MODARDO, A.; BULISANI, E. A.; WILDNER, L.; COSTA, M. B. B.; ALCÂNTARA, P. B.; MIYSAKA, A. S.; AMADO, T. J. C. **Adubação Verde no Sul do Brasil**. Rio de Janeiro, 346 p., 1993.
- CRUZ, M. C.; OTOBONI, C. E. M.; FERREIRA, R. V.; GOULART, S. L. Ocorrência de nematóides em genótipos de *Eucalyptus* e *Pinus caribaea*. **Revista científica eletrônica Agronomia**, v.2(4), p. 293, 2003.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; MOREIRA, W. A.; GOMES, A. C. M. M. Primeiro registro de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira no Brasil. **Nematologia Brasileira**, 25 (2): 223-228, 2001.
- CARNEIRO, R. M. D.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécie. **Nematologia Brasileira**, Brasília, 25: 35-44. 2001.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; RANDING, O.; FREITAS, L. G.; DICKSON, D.W. Attachment of endospores of *Pasteuria penetrans* to males juveniles of *Meloidogyne* spp. **Nematology**, 1 (3): 267-271, 2004.
- CARNEIRO, R. G.; MÔNACO, M. P.; MORITZ, NAKAMURA, K. C.; SHERER, A. Identificação de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira e em plantas invasoras, em solo argiloso, no Estado do Paraná. **Nematologia Brasileira**, 30 (3): 293-298, 2006a .
- CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; BRAGA, R. S.; de AMEIDA, C. A.; GLÓRIA, R. Primeiro registro de *Meloidogyne mayaguensis* parasitando plantas de tomate e pimentão resistentes à meloidoginose no Estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.30, n.1, p.81-86, 2006b.
- CARNEIRO, R. G.; MÔNACO, M. P.; MORITZ, NAKAMURA, K. C.; SHERER, A. Identificação de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira e em plantas invasoras, em solo argiloso, no Estado do Paraná. **Nematologia Brasileira**, 30 (3): 293-298, 2006c.
- CARNEIRO, R. M. D. G.; CIROTTO, P. A.; QUINTANILHA, A. P.; SILVA, D. B.; CARNEIRO, R. G. *Resistance to Meloidogyne mayaguensis in Psidium* spp. Accessions and their grafting with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, 32 (4): 281-284, 2007.
- CARVALHO, A. M.; AMABILE, R. F. **Cerrado: adubação verde**. Embrapa Cerrados, Planaltina, 369 p., 2006.
- CASTRO, J. M. C. & SANTANA, T. A. S. Primeiro registro de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira no Estado de Alagoas. **Nematologia Brasileira**, 34 (3):169-171, 2010.

- CASTRO, J. M. C.; R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; ANTUNES JUNIOR, E. F. Detecção de hospedeiros alternativos de *Meloidogyne mayaguensis* em áreas de cultivo de goiabas em Petrolina-Pe. In: XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, Goiânia, Resumos, **Nematologia Brasileira** 31 (2):152, 2007.
- CHARCHAR, J. M., M. E. N. FONSECA, L. B. BOITEUX & A. F. LIMA NETO. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no estado de Tocantins. **Nematologia Brasileira**, 33 (2):182-186, 2009.
- COBB, N. A. Nematodes, mostly Australian and Fijian. Macleay Mem. VOZ. Linn. Soc. N. W., 252-308, 1893. Disponível em < www.ars.usda.gov/main/docs.htm?docid=9627 > acessado em 17-11-11 as 10:00 hs
- COBB, N. A. Rhabditin, J. Parasitol. 1: 40-41, 1914. Disponível em < www.ars.usda.gov/main/docs.htm?docid=9627 >. Acessado em 17-11-11 as 10:00 hs
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ghent: **Nematology and Entomology Research Station**, 1972. 77p.
- CRUZ, M. C.; OTOBONI, C. E. M.; FERREIRA, R. V.; GOULART, S. L. Ocorrência de nematóides em genótipos de *Eucalyptus* e *Pinus caribaea*. **Revista científica eletrônica Agronomia**, v.2(4), p. 293, 2003.
- DIAS-ARIEIRA, C.R.; FURLANETTO, C.; SANTANA, S.M.; BARIZÃO, D.A.O.; IBEIRO, R.C.F.; FORMENTINI, H.M. Fitonematoides associados a frutíferas na região Noroeste do Paraná, Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 32, p. 1064-1071, 2010.
- DICKSON, D. W.; STRUBLE, F. B. A sieving-staining technique for extraction of egg mass of *Meloidogyne incognita* from soil. **Phytopathology**, Saint Paul, v. 55, p.497, 1965. Abstract.
- DINARDO-MIRANDA, L. L. **Cana: sob apuros**. Caderno Técnico Cultivar, 80: 3-10, 2005.
- EL BORAI, F. E.; DUNCAN, L. W. Nematodes parasites of subtropical na tropical fruits tree crops. In: LUC, M.; BRIDGE, J. (ed). **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. CAB International, Cambridge, p. 467-492, 2005.
- EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization). An Emerging Root – knot Nematode, *Meloidogyne enterolobii*: Addition to the EPPO Alert List. **EPPO Reporting Service** n. 5, Paris, p. 26, 2008.
- FARGUETTE, M.; BRAALKSMA, R. Use of esterase phenotypes in the taxonom of the genus *Meloidogyne* 3. A study of some b race lines and their position. **Revue de Nématologie**, 13: 375-386, 1990.
- FERRAZ, L. C. C. B.; ASMUS, G. L.; CARNEIRO, R. G.; MAZAFFERA, P.; SILVA, J. F. V.; **Relações Parasito-Hospedeiro nas Meloidoginoses da Soja**. Londrina, PR: Embrapa Soja, 2001, 127p.
- FERRAZ, L. C. C. B.; MONTEIRO, A. R. Nematóides. In: BERGAMIM FILHO, A., KIMATI H. & AMORIM L. **Manual de fitopatologia, v. 1: Princípios e conceitos**. 3 ed. São Paulo: Ceres, cap. 8, p.168-201, 1995.
- FERREIRA-FILHO, N. C.; SANTOS, J. M.; SILVEIRA, S. F. Caracterização morfológica e bioquímica de uma nova espécie de *Meloidogyne* parasita da goiabeira no Brasil. XXII Congresso Brasileiro de Nematologia, Uberlândia. Resumos, **Nematologia Brasileira** 24 (1): 121, 2000.

FRANCISCO, V. L. F. **A cultura da goiaba em São Paulo**. Disponível em <[http://www.iea.sp.gov.br/out/ver_Texto.php? cod. Texto=1902](http://www.iea.sp.gov.br/out/ver_Texto.php?cod.Texto=1902)>. Acesso em 18 de novembro de 2011.

GOELDI, E. A. **Relatório sobre a moléstia do cafeeiro provincial do Rio de Janeiro**. Apparently advanced sperate of Arch mus. Nac. Rio de Janeiro. 8:721-1892, 1887.

GOMES, A. R. *et al.* Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em *Psidium guajava* L. no Estado da Paraíba. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, p. 273, 2007.

GOMES, V. M.; SOUZA, R. M. SILVA. ; DOLINSKI, C. Caracterização do estado nutricional de goiabeiras em declínio parasitadas por *Meloidogyne enterolobii*. **Nematologia Brasileiro**, 32(2): 154-160 2008.

GUIMARÃES, L.M.P.; MOURA, R.M. de; PEDROSA, E.M.R. Parasitismo de *Meloidogyne mayaguensis* em diferentes espécies botânicas. *Nematologia Brasileira*, v.27, p.139-145, 2003.

KAWAE, L. Levantamento em propriedades que apresentam sintomas do nematóide-degalhas. SEAAPI/Superintendência de Defesa Sanitária, 1p. 2006.

HUSSEY, R. S.; BARKER, K. R. A comparison of methods for colecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease reporter**, Washington, v.57, n.12, p.1025-1028, Dec. 1973.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA E GEOGRAFIA. **Quantidade produzida, valor da produção dos principais produtos das lavouras permanentes**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatística/economia/pam/2008/pam2008.pdf>>. Acessado em: 17/11/2011 as 11:40 hs.

ITO, M. F., TANAKA, M. A. S. **Soja: principais doenças causadas por fungos, bactérias e nematóides**. Campinas: Fundação Cargill, 1993. 48 p.

KIMATI, H.; AMORIN, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. **Manual de Fitopatologia** Doenças das plantas cultivadas, vol.2, Agronômica Ceres, São Paulo, 2005.

LIMA I. M.; DOLINSKI, C. M.; SOUZA. R. M. Dispersão de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeiras de São João da Barra (RJ) e relato de nos hospedeiros dentre plantas invasoras e cultivadas. CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA. XXIV Petrolina. **Resumos**, *Nematologia Brasileira*, 27 (2): 257-258, 2003.

LIMA I. M.; MARTINS; M. V. V. SERRANO, L. A. L.; CARNEIRO, R. M. D. G. Ocorrência de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeiras cv ‘Paluma’ no estado do Espírito Santo **Resumo**. *Nematologia Brasileira*, 31:133, 2007.

LIMA, I. M. *et al.* *Meloidogyne* spp. from preserved areas of Atlantic Forest in the state of Rio de Janeiro, Brazil. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 29, n. 1, p. 31-38, 2005.

LINFORD M. B, Oliveira J. M. *Rotylenchulus reniformis*, nov. *genn.* sp., a nematode parasite of roots. **Proceeding of the Helminthological Society of Pathology**. v.34: 256-260, 2009.

LORDELLO, L. G. E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8. ed. São Paulo: Nobel, p. 315, 1992.

LUC, M.; SIKORA, R. A.; BRIDGE, J. **Plant parasitic nematodes in subtropical and tropical agriculture**. London: CAB International. 1990. 648 p.

- MARANHÃO, S.; MOURA, R. V. L.; PEDROSA, E. M. R. Reação de indivíduos segregantes de araçazeiro a *Meloidogyne incognita* Raça 1, *M. javanica* e *M. mayaguensis*. **Nematologia Brasileira**, 27 (2): 173-178, 2003.
- MIRANDA, G. B.; SOUZA, M. R.; VIANA, A. P. Assessment of methods and criteria for screening *Psidium* spp. For resistance to *Meloidogyne enterolobii*. **Nematologia Brasileira**, 34(4): 211-219, 2010.
- MONTEIRO, A. R.; OLIVIERA, C. M. G.; KUROKI, A. Reação da pinha (*Annona squamosa* L.) a três espécies de fitonematóides. **Scientia Agricola**, v.53, n.2-3, p.223-225, 1996.
- MOREIRA W. A.; BARBOSA, F. R.; MOURA, A. O. Distribuição populacional de fitonematóides em goiabeira no submédio São Francisco. **Nematologia Brasileira**, 25 (1): 125, 2001a.
- MOREIRA W. A.; HENRIQUES-NETO, D.; BARBOSA, F. R.; MOURA, A. O. PAULA, F. R. Desenvolvimento populacional de *Meloidogyne* spp. Em mudas de goiabeira estaqueadas e enxertadas tratadas com nematicidas. **Nematologia Brasileira**, 25 (1): 125-126, 2001.
- MOREIRA W. A.; MAGALHÃES, E. E.; MOURA, A. O. S.; PEREIRA, A. V. S. LOPES, D. B.; BARBOSA, F. R. Nematóides associados à goiabeira no vale do submédio São Francisco. XXIV Congresso Brasileiro de Nematologia, Petrolina, **Resumos**, Nematologia Brasileira, 27 (2): 256 - 257, 2003b.
- MOURA, R. M. Gênero *meloidogyne* e a meloidoginose. Parte I. In: **Revisão anual de patologia de plantas**. v.4, p. 209-245,1996.
- MOURA, R. M.; MOURA A. M. Meloidoginose da goiabeira: doença de alta severidade no Estado de Pernambuco, Brasil. **Nematologia Brasileira**, 13: 13-19, 1989.
- MOURA, R. M.; REGIS, E. M. O. Reações de cultivares de feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris*) em relação ao parasitismo de *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* (Nematoda: Heteroderidae). **Nematologia Brasileira**, 11: 215-225 1987.
- NASCIMENTO, R. R. S., J. P. PIMENTEL, L. POZZER, A. S. GISMONDI, S. C. SILVA & P. S. T. BRIOSO. Infecção natural de abóbora (*Cucurbita moschata*) por *Meloidogyne mayaguensis*, no Estado do Rio de Janeiro. **Resumo**. Nematologia Brasileira 30: 116, 2006.
- OLIVEIRA, R. D. L., M. B. SILVA, N. D. C. AGUIAR, F. L. K. BÉRGAMO, A. S. V. COSTA & L. PREZOTTI. Nematofauna associada à cultura do quiabo na região leste de Minas Gerais. **Horticultura Brasileira**, 25: 88-93, 2007.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededelingen Landbouwhogeschool**, Suriname, v. 66, n.4, p.1-46, 1966.
- PIMENTEL, J. P.; CARNEIRO, R. M. D. G; NASCIMENTO, G.; ROCHA, P.R.M.; BRIOSO, P.S.T. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeiras no Estado do Rio de Janeiro. **Summa Phytopathologica** 29: 90-91, 2003.
- PIMENTEL, J. P.; NASCIMENTO, R. J. ; GOULART, R. R.; COSTA, L. H.; GAVAZZA, M. I. A.; SANTOS, C. S.; NASCIMENTO, R. R. S. Tomato cv TRural I: a new alternative for maintenance and inoculum production of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica*. In: XXXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 2003, Uberlândia (MG). **Fitopatologia Brasileira**, v. 28, p. S257-S257, 2003.

- PINHEIRO, J. B. *et al.* Programa de melhoramento de *Capsicum* da Embrapa: avaliação de genótipos para reação a *Meloidogyne mayaguensis*. In: *International congress of tropical nematology*, II, Maceió. **Resumos**, n. 66, 2009.
- QUUÉNÉHERVÉ, P., M. GODEFROID, P. MÈGE, AND S. MARIE-LUCE. Diversidad de especies de *Meloidogyne* que parasitan plantas en la isla de Martinica, Antillas francesas. **Nematropica** (41): 191-199, 2011.
- RAMMAH, A.; HIRSCHMANN, H. *Meloidogyne enterolobii* n.sp. (*Meloigogynidae*) a root-knot nematode from Puerto Rico. **Journal of Nematology**, 20(1): 58-69, 1988.
- REIS, H. F.; BACCHI, L. M. A.; VIEIRA, C. R. Y. I. & SILVA, V. S. Ocorrência de *Meloidogyne enterolobii*(Sin. *M. mayaguensis*) em pomares de goiabeira no município de Ivinhema, MS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v.33, n.2, p. 676-679, 2011.
- RIBEIRO, R.C.F.; SOUZA, T.H.R.; XAVIER, A.A.; MIZOBUTSI, E.H.; PEREIRA, F. R.; BARROS, R. F. X. Reação de diferentes anonáceas a *Meloidogyne javanica*. **Unimontes Científica**, v.6, n.2, p.123-127, 2004.
- RIBEIRO, N.R.; DIAS, W. P.; HOMECHIN, M.; FERNANDEZ L.A.; PARPINELLI, N.M.B.; FRANCISCO, A.; LOPES, I.O.N. Reação de genótipos de soja a *Meloidogyne mayaguensis* e *M. ethiopica*. XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, Goiânia, Resumos, Nematologia Brasileira 31(2):155, 2007.
- ROESE, A. D.; ROMANI, R. D. ; FURLANETTO, C.; STANGARLIN, J.R.; PORTZ, R. L. Levantamento de doenças na cultura da soja, *Glycyne Max* (L.) Merrill, em municípios da região Oeste do Estado do Paraná. **Acta Scientiarum**. Maringá. v. 23, p. 1293-1297, 2001.
- SANTOS, B. B; NASCIMENTO, J. B.; ARAÚJO, W.S. Ocorrência de *Meloidogyne* e suas plantas hospedeiras na região de Goiânia e municípios vizinhos, Goiás, Brasil. **Resumo**. Nematologia Brasileira, 31(2)-128, 2007.
- SCHERER, A. Ocorrência e hospedabilidade de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeiras e em plantas de cobertura de solo do Paraná. 2009. 64f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2009.
- SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A Cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, v.30, p.507-512, 1974.
- SIDDIQI, M. R. *Basiria graminophila* n.g. n. sp (Nematoda: Tylenchinae) found associated with Grass roots in Aligarh, India. **Nematologica** 4, 217-222, 1959.
- SILVA, G. S., C. A. SOBRINHO, A. L. PEREIRA & J. M. SANTOS. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Estado do Piauí. **Nematologia Brasileira** 30: 307-309, 2006.
- SILVA, J.F.V.; CARNEIRO, R.G. Reação de adubos verdes de verão e de inverno às raças 1, 2 e 4 de *Meloidogyne incógnita*. **Nematologia Brasileira**, 16(1 e 2): 9-18, 1992.
- SILVA, G. S.; PEREIRA, A. L.; ARAÚJO, J. R. G.; CARNEIRO, R. M. D. G. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em *Psidium guajava* no Estado do Maranhão. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.32(3): 242-243, 2008.
- SILVA, J. F. Problemas fitossanitários da soja no Brasil com ênfase em nematóides. In: XX Congresso Brasileiro de Nematologia, Maringá, 1998. **Anais**. Maringá: UEM, p.20-21, 1998.

- SILVA, A.R. Fitonematóides na cultura da batata: reação de genótipos a *Meloidogyne* spp. distribuição de espécies e caracterização dos sintomas. Tese de Doutorado. 95 p. Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/Unesp. Jaboticabal, 2009.
- SILVA, R. V. & OLIVEIRA, R. D. L. Ocorrência de *Meloidogyne enterolobii* (sin. *M. mayaguensis*) em goiabeiras no Estado de Minas Gerais. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.34(3): 172-177, 2010.
- SIQUEIRA, K. M. S., V. M. FREITAS, M. R. A. ALMEIDA, M. F. A. SANTOS, J. A. CARES, M. S. TIGANO & R. M. D. G. CARNEIRO. Detecção de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira e mamoeiro no estado de Goiás, usando marcadores moleculares. **Tropical Plant**. 2009.
- SOARES, P. L. M.; ALMEIDA, E. J. ; BARBOSA. B. F. F.; SANTOS. J. M.; MÚSCARI. Controle biológico de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira com fungos nematófagos. XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, Goiânia, **Resumos**. Nematologia Brasileira 31 (1): 142, 2007.
- SOARES, P.L.M., E.J. ALMEIDA, A.R. SILVA, B.F.F. BARBOSA & J.M. SANTOS. Novos registros sobre *Meloidogyne mayaguensis* no Brasil. **Resumo**. Nematologia Brasileira, 31: 145, 2007.
- SOUZA, R.M., M.S. NOGUEIRA, I.M. LIMA, M. MELARATO & C.M. DOLINSKI. Management of the guava root-knot nematode in São João da Barra, Brazil, and report of new hosts. **Nematologia Brasileira**, 30: 165-169, 2006.
- SOUZA, R. M., M. S. NOGUEIRA, I. M. LIMA, M. M. SILVA, & C. DOLINSKI. Manejo do nematóide-das-galhas da goiabeira em São João da Barra (RJ) e relato de novos hospedeiros. **Nematologia Brasileira**, 30: 165-169, 2006.
- TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.)**. Raleigh: North Carolina State University, 1978, 111 p.
- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372p.
- TORRES, G. R. C., V. N. COVELLO, R. SALES JÚNIOR, E. M. R PEDROSA & R. M. MOURA. 2004. *Meloidogyne mayaguensis* em *Psidium guajava* no Rio Grande do Norte. **Resumo**. Fitopatologia Brasileira, 29 (suplemento):570, 2004.
- TORRES, G. R. C.; SALES-JÚNIOR, R.; NERIVÂNIA, V.; REHN, C.; PEDROSA, E. M. R.; R. M. MOURA. Ocorrência de *Meloidogyne enterolobii* em goiabeira no Estado do Ceará. **Nematologia**, 29(1): 105-107, 2005.
- VON LINSTOW, O.F.B. *Strongyloides fulleborni* n. sp. Centralbe. Bayeriol, 1. Abt. V. 38(5), 15 April., pp. 535-534, 1905.
- WILCKEN, S. R. S.; CANTU, R. R.; ROSA, J. M. O.; GOTO, R. Reação de porta enxertos comerciais de tomateiro a *Meloidogyne mayaguensis*. XXVII CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, Goiania, **Resumos**, Nematologia Brasileira 31 (2):137, 2007.
- XU, J.; PEILEI, L.; QINGPENG, M.; HAI, L. Characterisation of *Meloidogyne* species from China using isozyme phenotypes and amplified mitochondrial DNA restriction fragment length polymorphism. **European Journal of Plant Pathology**, v.110, p.309-315, 2004.
- YANG, B.; EISENBACK, J.D. *Meloidogyne enterolobii* n. sp. (Meloidogynidae), a root knot nematode parasitising pacara earpod tree in China. **Journal of Nematology**, v.15, p.381-391, 1983.