

PATOGENICIDADE DE *Meloidogyne mayaguensis* EM GOIABEIRA 'PALUMA' EM CONDIÇÕES DE MICROPARCELAS¹

EDUARDO JOSÉ DE ALMEIDA², GLEINA COSTA SILVA ALVES³,
JAIME MAIA DOS SANTOS⁴, ANDERSON ROBERT RUAS⁵

RESUMO – Avaliaram-se a relação entre densidade populacional inicial de *Meloidogyne mayaguensis* em mudas de goiabeiras 'Paluma', seu desenvolvimento vegetativo e a primeira colheita, em condições de microparcels na área experimental do Departamento de Fitossanidade da UNESP/ FCAV, Jaboticabal-SP. Os tratamentos consistiram em cinco níveis crescentes de inóculo (0; 10; 100; 1.000 e 10.000 ovos+juvenis de segundo estágio – J2) aplicados por planta. Periodicamente, foram avaliados os seguintes parâmetros: diâmetro do tronco, comprimento dos ramos, massa fresca e seca da parte aérea retirada nas podas e área foliar. Verificou-se que todas variáveis quantitativas foram afetadas na relação direta com os níveis de inóculo do nematoide. Todas as plantas inoculadas com 1.000 ovos e J2 morreram 10 meses após a inoculação. Houve produção de frutos somente nas plantas dos níveis 0 (zero) e 10 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta. Não houve diferença significativa entre os tratamentos quanto à massa dos frutos, porém o comprimento, a largura e o número de frutos por planta foram superiores nas plantas não inoculadas.

Termos para indexação: Nematode de galhas, densidades populacionais, patogenicidade.

PATHOGENICITY OF *Meloidogyne mayaguensis* IN GUAVA 'PALUMA' IN MICROPLOTS

ABSTRACT – It was evaluated the relationship between initial population density of *Meloidogyne mayaguensis* in guava 'Paluma' seedling, their growth, and the first harvest in a microplot at the Department of Plant Sanity UNESP/ FCAV, Campus of Jaboticabal, State of São Paulo. The treatments consisted of five levels of inoculums (0; 10; 100; 1,000 and 10,000 eggs and juveniles of the second stage - J2) per root system of guava. Periodically, were evaluated the follows parameters: diameter of the trunk, length of the branches, fresh and dry matter of shoots removed in pruning and aerial part of the plant. All plants inoculated with 1,000 eggs and J2 died 10 months after inoculation. There were fruit production only in the levels 0 (zero) and 10 eggs and J2 of the nematode. There was no significant difference between treatments on the weight of fruit, but the length, width and the fruit number per plant were higher in the non inoculated plants.

Index terms: root-knot nematode, inoculums levels, pathogenicity.

INTRODUÇÃO

De acordo com os últimos dados estatísticos sobre a produção e área plantada de goiabeira no Brasil, disponíveis no Agrianual (2009), na safra de 2006, a produção brasileira de goiaba foi de 328.255 t, em uma área de 16.308 hectares. A região Sudeste foi a maior produtora com 146.122 t em 6.067 ha, seguida do Nordeste com 135.988 t em uma área de 6.651 ha, sendo os Estados de São Paulo (118.520 t) e Pernambuco (102.671 t) os maiores produtores de goiaba. Há cerca de duas décadas, a meloidoginose da goiabeira, causada por *Meloidogyne mayaguen-*

sis Rammah & Hirschmann, vem causando perdas consideráveis na cultura. A doença dispersou-se relativamente rápido pelos pomares de goiaba do Nordeste brasileiro, resultando na erradicação de até 50% da área de produção no Estado de Pernambuco (FERRAZ; LOT, 2007). Conforme menção de Carneiro et al. (2007a; 2007b), houve redução de mais de 75% da área plantada no perímetro irrigado de Petrolina-PE e Juazeiro-BA, regredindo dos 6.000 ha no ano de 2000 para menos de 1.700 ha em 2006, o que demandou a exploração de novas áreas cultiváveis em meio à vegetação natural daquela região (FLORI; CASTRO, 2009).

¹(Trabalho 235-10). Trabalho realizado com Auxílio à Pesquisa da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), processo n° 57048-1.

²Eng. Agrônomo, Pós-Doutorando no Deptº. de Fitossanidade da UNESP/ FCAV, Câmpus de Jaboticabal. Jaboticabal-SP. E-mail: eduardo.almeida@fcav.unesp.br;

³Eng. Agrônoma, Mestranda no Deptº. de Fitossanidade da UNESP/ FCAV, Câmpus de Jaboticabal. E-mail: gleinacosta@yahoo.com.br

⁴Prof. Dr. do Deptº de Fitossanidade da UNESP/ FCAV, Câmpus de Jaboticabal. E-mail: jmsantos@fcav.unesp.br

⁵Graduando em Ciências Biológicas na Faculdade de Educação São Luís. Jaboticabal. E-mail: ruasramos@hotmail.com

Há relatos de severos danos causados por *M. mayaguensis* em goiabeiras desde o Estado do Rio Grande do Sul (GOMES et al., 2008), Paraná (CARNEIRO et al., 2006), Mato Grosso do Sul (ASMUS et al., 2007), São Paulo (ALMEIDA et al., 2006), Rio de Janeiro (LIMA et al., 2003), Espírito Santo (LIMA et al., 2007), até o nordeste nos estados de Pernambuco e Bahia (CARNEIRO et al., 2001), Ceará (TORRES et al., 2005), Rio Grande do Norte (TORRES et al., 2004), Piauí (SILVA et al., 2006) e Maranhão (SILVA et al., 2008). Esta espécie do nematoide de galhas é altamente polífaga. Conforme Lima et al. (2005) e Carneiro et al. (2006), *M. mayaguensis* já foi também identificado na mata Atlântica do Rio de Janeiro. Essas evidências indicam que esta espécie se trata de um organismo autóctone dos solos brasileiros.

Segundo Carneiro et al. (2007b), goiabeiras severamente infectadas com o nematoide declinam relativamente rápido, culminando com a sua morte. Infecções moderadas são associadas com clorose generalizada, deficiência nutricional e redução do florescimento e da frutificação. As raízes de árvores infectadas apresentam múltiplas galhas e infecções secundárias por outros microrganismos do solo. De acordo com os mesmos autores, esse nematoide inviabiliza o cultivo da goiabeira em áreas infestadas, uma vez que ainda não se dispõe de uma medida eficaz de controle.

O presente trabalho teve o objetivo avaliar o efeito de diferentes níveis populacionais de *M. mayaguensis* no desenvolvimento vegetativo da goiabeira 'Paluma' e sobre alguns parâmetros relacionados à produção de frutos no primeiro ciclo produtivo da cultura, em microparcelas estabelecidas a campo.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Fitossanidade da UNESP/FCAV, Câmpus de Jaboticabal-SP. Mudanças de goiabeira 'Paluma' de 12 meses de idade, formadas por estaquia de ramos herbáceos em substrato orgânico (Rendimax®), previamente analisado quanto à presença de nematoides, e provenientes de viveiro comercial, foram plantadas em microparcelas estabelecidas a campo. Cada microparcela foi constituída de manilha de concreto de 0,80 m de diâmetro por 1,00 m de altura contendo solo (Argissolo Vermelho distrófico) previamente autoclavado, espaçadas 2,10m entre si e mantidas a 10 cm acima do nível do solo para evitar contaminações.

No ato do transplante para as microparcelas, as mudas foram inoculadas com níveis crescentes do inóculo de *M. mayaguensis*, constituído de uma suspensão de ovos e juvenis de segundo estádio (J2), nas concentrações de: 0 (zero); 10; 100; 1.000

e 10.000 por sistema radicular. Essa suspensão foi obtida a partir da trituração de raízes naturalmente infectadas com o nematoide, coletadas em um pomar de goiabeira 'Pedro Sato', no Município de Vista Alegre do Alto - SP, utilizando-se da técnica de Hussey e Barker (1973). A concentração das suspensões foi determinada com o auxílio da câmara de Peters, ao microscópio fotônico.

Na inoculação, 10 mL da suspensão nas concentrações previamente ajustadas foram aplicados sobre o sistema radicular de cada muda, de modo a propiciar os níveis do inóculo mencionados, constituindo os tratamentos. Cada um dos cinco tratamentos constou de 10 repetições dispostas em cinco linhas de 10 microparcelas, em delineamento inteiramente casualizado.

As plantas inoculadas foram conduzidas adotando-se as práticas recomendadas para a cultura (adubação, poda, irrigação e controle fitossanitário), conforme recomendações de Pereira (1995). Na época seca, a irrigação das plantas consistiu na adição de 12 a 15 litros de água, três vezes por semana, a cada uma das microparcelas.

As avaliações foram realizadas considerando-se as seguintes variáveis quantitativas: o diâmetro do caule tomado a 10 cm do nível do solo e medido com auxílio de paquímetro (medidos no momento da inoculação, 5; 10 e 15 meses após a inoculação); comprimento de três pernas (cm) (medidas aos 3; 5; 17 e 24 meses após a inoculação); média da área foliar (cm²) de 20 folhas individuais com auxílio de medidor digital (medidas no plantio, 12 e 24 meses após a inoculação). Vinte e quatro meses após a inoculação, avaliaram-se na primeira colheita, a média da massa (g) de uma amostra de 20 frutos /microparcela; o comprimento e diâmetro (cm) médios dos frutos; o número médio de frutos nas plantas, obtido por contagem direta no pico de produção. Por ocasião da poda de formação e de frutificação (6 e 24 meses após inoculação), determinou-se a média da massa (kg) da matéria fresca e seca retirada de cada planta.

Os dados relativos às variáveis consideradas foram submetidos à análise de regressão, exceto as médias do número, massa, comprimento e largura dos frutos dos tratamentos zero e 10 ovos e J2 do nematoide/planta; além do comprimento médio das três pernas entre as épocas de avaliação foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5 e 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desenvolvimento da parte aérea da goiabeira, medido pelo comprimento dos três ramos que formariam as pernadas, foi constante entre os níveis de inóculo da primeira e da segunda avaliação, realizadas aos três e aos cinco meses após a inoculação. Porém, na avaliação realizada aos 15 meses, o desenvolvimento dos ramos foi inversamente proporcional ao nível de inóculo, conforme pode ser observado na Figura 1. As concentrações de 0 (zero) e 10 ovos + J2 por sistema radicular apresentaram as maiores médias de comprimento dos três ramos, correspondendo aos níveis de inóculo que não comprometeram o desenvolvimento desses ramos, que decaem linearmente com os tratamentos correspondentes a 100; 1.000 e 10.000 ovos e J2 do nematoide por sistema radicular (Figura 1). O teste de médias demonstrou que as concentrações de zero e 10 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta não apresentaram diferença significativa com médias dos três ramos na terceira e na quarta avaliações, correspondendo aos níveis de inóculo que propiciaram maiores comprimentos dos ramos. Os tratamentos correspondentes a 100; 1.000 e 10.000 ovos + J2 do nematoide por sistema radicular resultaram nos menores ramos na terceira e na quarta avaliações, demonstrando a influência negativa do nematoide no desenvolvimento vegetativo da goiabeira (Tabela 1).

A massa do material fresco e seco da parte aérea, retirada no ato da 1ª. poda realizada aos 6 meses após o plantio, também diminuiu linearmente do tratamento onde as plantas não foram inoculadas para aquelas inoculadas com até 10.000 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta. Na segunda poda de produção, realizada aos 24 meses após o plantio, o efeito do número de nematoide por planta foi acentuado, com a reta apresentando um ângulo maior de deflexão (Figura 2). O teste de médias apontou que a massa fresca e seca da parte aérea, retirada no ato da primeira poda realizada aos 6 meses após o plantio, foi menor nas goiabeiras inoculadas com 10.000 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta, sendo os demais tratamentos estatisticamente semelhantes à testemunha não inoculadas para ambas as variáveis (Tabela 1). Na segunda poda de produção, houve menor massa fresca e seca em todos os tratamentos onde as plantas foram inoculadas. No entanto, os únicos tratamentos que apresentaram plantas vivas em quantidade suficiente para aplicar o teste estatístico foram a testemunha não inoculada e aquele onde as goiabeiras receberam 10 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta, pois as plantas dos demais níveis não apresentavam massa suficiente para serem podadas ou não havia número suficiente

de repetições na parcela. Esse dado enfatiza a influência adversa do parasitismo de *M. mayaguensis* no desenvolvimento vegetativo da goiabeira 'Paluma'.

O diâmetro médio do tronco da goiabeira 'Paluma', nos cinco tratamentos, apresentou valores semelhantes até a segunda avaliação, que ocorreu cinco meses após o plantio e a inoculação do nematoide. Após 10 meses do plantio e inoculação do nematoide, observou-se o efeito negativo do patógeno no desenvolvimento da planta. Os valores do diâmetro médio do tronco decresceram linearmente das goiabeiras não inoculadas para o maior nível de inóculo (Figura 3). Os tratamentos com 1.000 e 10.000 ovos + J2 apresentaram o menor diâmetro do tronco da goiabeira. Na quarta e na quinta avaliações (15 e 21 meses após o plantio), não houve diferença entre 1.000 e 10.000 ovos + J2, seguido por 100 ovos + J2, onde foi obtido resultado intermediário, e entre zero e 10 ovos + J2, onde foram obtidos os maiores valores e não diferiram entre si (Tabela 1).

As análises de crescimento observadas nos tratamentos demonstraram claramente a influência do patógeno no desenvolvimento da goiabeira. Segundo Perry e Moens (2005), a explicação comum para os sintomas observados na parte aérea de plantas infectadas por espécies de *Meloidogyne* é que a absorção e o transporte de água e nutrientes pelas raízes são afetados, o que diminui a taxa de fotossíntese nas folhas. Estes nematoides interferem na produção de fatores reguladores de fotossíntese derivados das raízes. O incremento da atividade metabólica de células gigantes estimula a mobilização de produtos fotossintéticos dos lançamentos para as raízes e, em particular, para as células gigantes onde eles são removidos e utilizados para a alimentação dos nematoides (PERRY; MOENS, 2005).

Quanto à área das folhas individuais das goiabeiras, no momento do plantio, foi estatisticamente semelhante entre si. Na segunda e terceira avaliações, ocorridas, respectivamente, 12 e 24 meses após o plantio e a inoculação, houve um decréscimo linear da área foliar com o aumento do nível do inóculo (Figura 4). As folhas das plantas não inoculadas apresentaram maior área foliar em relação aos demais tratamentos, porém menor redução dessa variável foi observada nos tratamentos com 10 ovos + J2 de *M. mayaguensis*, foram observadas as menores áreas de folhas individuais que não diferiram entre si (Tabela 1). Na terceira avaliação, ocorrida 24 meses após o plantio, no tratamento com 1.000 ovos + J2 de *M. mayaguensis*, não foi possível realizar a avaliação por não haver plantas vivas devido à infecção pelo nematoide.

Quanto ao florescimento da goiabeira, a partir

do tratamento com 100 ovos + J2, não houve emissão de botões florais, devido, provavelmente, ao forte comprometimento do desenvolvimento vegetativo. Com isso, não houve número suficiente de frutos para amostragem e respectivas medidas de massa, comprimento e largura de frutos maduros.

Entre os frutos da goiabeira 'Paluma' nos tratamentos com zero e 10 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta, não houve diferença estatística para a massa, comprimento e largura dos frutos. Contudo, o número médio dos frutos por planta, nas plantas não inoculadas, foi significativamente maior que do tratamento com 10 ovos + J2 (Figura 5). É possível que a semelhança estatística entre as massas e dimensões dos frutos das plantas sem e com inoculação de 10 ovos + J2 esteja relacionada à produção de frutos, uma vez que as goiabeiras foram conduzidas sem desbaste dos frutos. Os frutos em desenvolvimento são órgãos drenos nas plantas, e sua menor produção nas plantas inoculadas pode ter resultado em menor partição dos fotossintatos (TAIZ; ZEIGER, 2004).

De acordo com Barker et al. (1998), espécies de *Meloidogyne* provocam oclusão do xilema das raízes, causando deficiência hídrica na folha, evidenciada por murcha generalizada nas horas mais quentes do dia e redução na condutância estomática e potencial hídrico. Consequentemente, o fechamento parcial dos estômatos causa menor difusão de CO₂ para os cloroplastos, diminuindo a fixação de CO₂. Inicialmente, a fotossíntese fica limitada por processos difusivos. Pode ocorrer, também, redução na absorção de nutrientes pela própria redução do sistema radicular infectado e por disfunções nele ocasionadas. Porém, com o agravamento da doença, os processos bioquímicos também podem ser afetados.

Segundo Larcher (2000), as plantas perenes, após a formação de todo o corpo vegetal, iniciam um processo de deposição dos assimilados antes da floração. O excedente de assimilados é conduzido para o caule e principalmente para a parte subterrânea da planta, a qual é capaz de armazenar grande quantidade desses assimilados em seus órgãos. A planta somente iniciará a formação das flores quando obtiver suficiente assimilado estocado para realizar o trabalho. A partir do momento em que a planta está pronta para a floração e as condições locais são satisfatórias, ocorre a formação das flores e dos frutos à custa dos assimilados estocados. Dessa forma, pode-se explicar o baixo florescimento e a respectiva formação de frutos em plantas inoculadas com 10 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta, pois devido à menor capacidade de reservar carboidratos em comparação a plantas sadias, teve prejudicada sensivelmente a fase de florescimento que se constitui forte dreno.

No tratamento correspondente a 1.000 ovos + J2 de *M. mayaguensis* por planta, todas as goiabeiras morreram até o início do segundo ano, tendo resultado em maior severidade dos danos do que aquelas plantas inoculadas com 10.000 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta. Esse fato pode ser atribuído à autocompetição do inóculo no nível mais alto. Pois, pequenas densidades de nematoides, ao infectarem as raízes de plantas, encontram espaço suficiente para estabelecer sítios de alimentação a todos os indivíduos, e a competição não é fator importante nesse momento. Em maiores densidades, a multiplicação dos nematoides é limitada pela competição e quantidade total de alimento que o hospedeiro pode suprir, resultando numa correlação negativa entre a população inicial e a quantidade total de alimento disponível (BARKER et al., 1987; PERRY; MOENS, 2005).

TABELA 1 - Variáveis analisadas (Comprimento dos três ramos, massa da parte aérea retirada nas podas, diâmetro dos troncos, área das folhas das goiabeiras) do desenvolvimento vegetativo da goiabeira ‘Paluma’ em função de níveis de inóculo de *Meloidogyne mayaguensis*.

Comprimento dos 3 ramos															
Tratamentos (ovos + J2/ planta)															
	0			10			100			1.000			10.000		
Épocas das avaliações	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°	1°	2°	3°
3 meses após inoculação	0,19a	0,20a	0,16a	0,18a	0,17a	0,16a	0,20a	0,19a	0,17a	0,19a	0,20a	0,18a	0,20a	0,18a	0,16a
5 meses após inoculação	0,62a	0,47a	0,47a	0,68a	0,56a	0,52a	0,62a	0,49a	0,50a	0,63a	0,49a	0,42a	0,57a	0,45a	0,46a
17 meses após inoculação	2,01a	1,99a	2,70a	1,89a	2,02a	1,92a	1,47b	0,99b	1,22b	0,92b	0,99b	1,02b	1,06b	1,19b	1,07b
24 meses após inoculação	2,90a	2,40a	2,77a	2,28ab	2,30ab	2,31ab	1,80b	0,00c	1,85b	0,00c	0,00c	0,00c	1,40bc	1,34bc	1,30bc
CV%	15,55														

Massa da parte aérea retirada nas podas (kg)										
Tratamentos	0	10	100	1.000	10.000	0	10	100	1.000	10.000
	Massa fresca					Massa seca				
1ª poda	0,49a	0,32a	0,38a	0,27a	0,12b	0,23a	0,15a	0,18a	0,13a	0,60b
2ª poda	9,82a	2,98b	0,00c	0,00c	0,00c	4,60a	1,46b	0,00c	0,00c	0,00c
CV%	42,34					40,85				

Diâmetro dos troncos da goiabeira (cm)					
	0	10	100	1.000	10.000
No momento da inoculação	0,69a	0,67a	0,65a	0,68a	0,67a
5 meses após inoculação	1,13a	1,12a	1,13a	1,14a	1,05a
10 meses após inoculação	2,43a	2,38a	2,20ab	1,95b	1,87b
15 meses após inoculação	3,20a	3,10a	2,40b	2,00bc	1,90c
21 meses após inoculação	4,30a	3,90a	2,50b	1,80c	1,90c
CV%	9,11				

Área das folhas das goiabeiras (cm²)					
	0	10	100	1.000	10.000
No plantio das goiabeiras	44,50a	42,90a	43,80a	39,20a	40,50a
12 meses após inoculação	82,30a	73,50b	59,70c	44,50c	47,10c
24 meses após inoculação	89,90a	72,70b	44,90c	0,00d	37,10c
CV%	28,89				

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

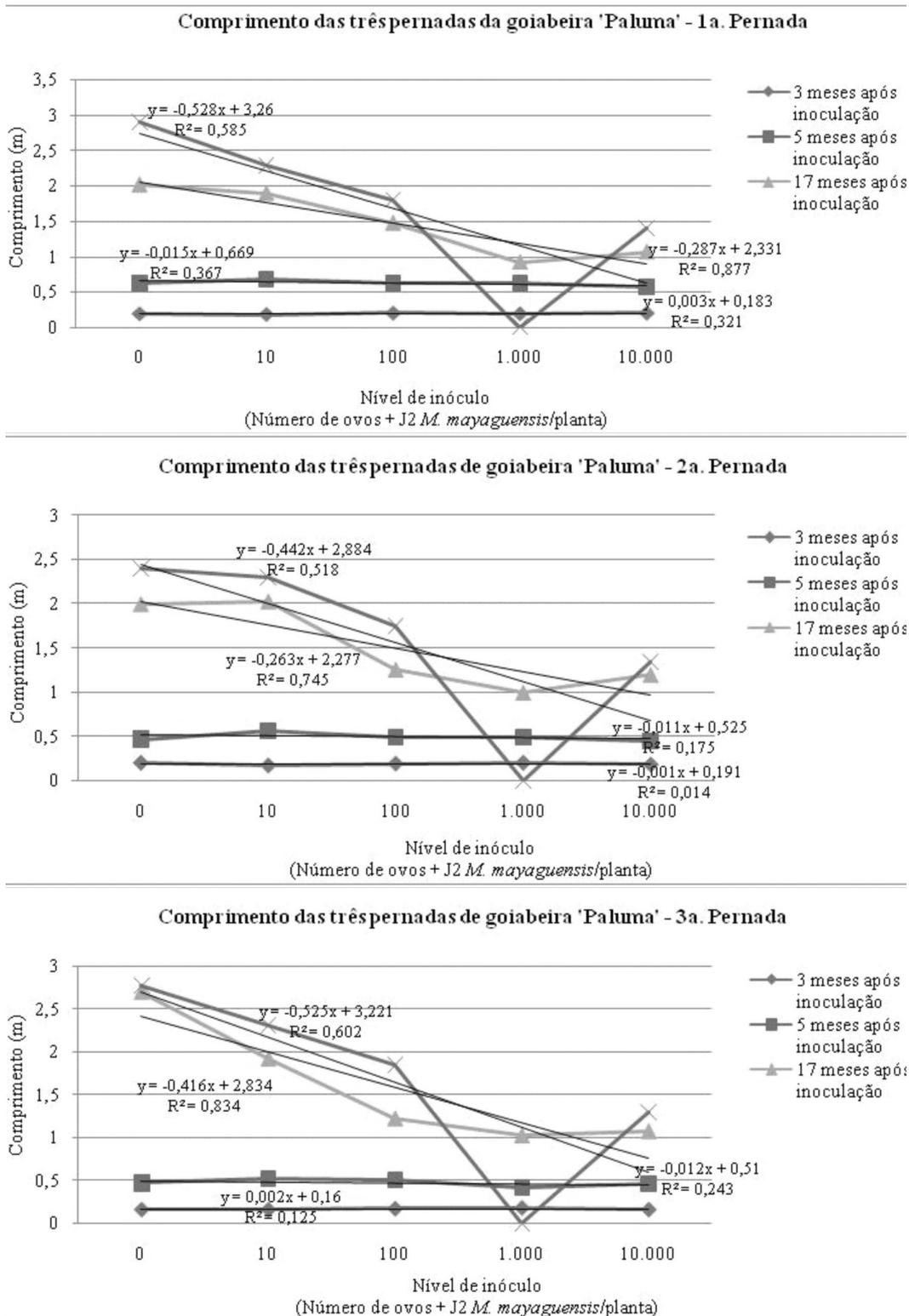


FIGURA 1 - Médias dos comprimentos das três pernas que formaram a copa da goiabeira 'Paluma' em microparcelas, em função dos níveis de inóculo de *Meloidogyne mayaguensis*.

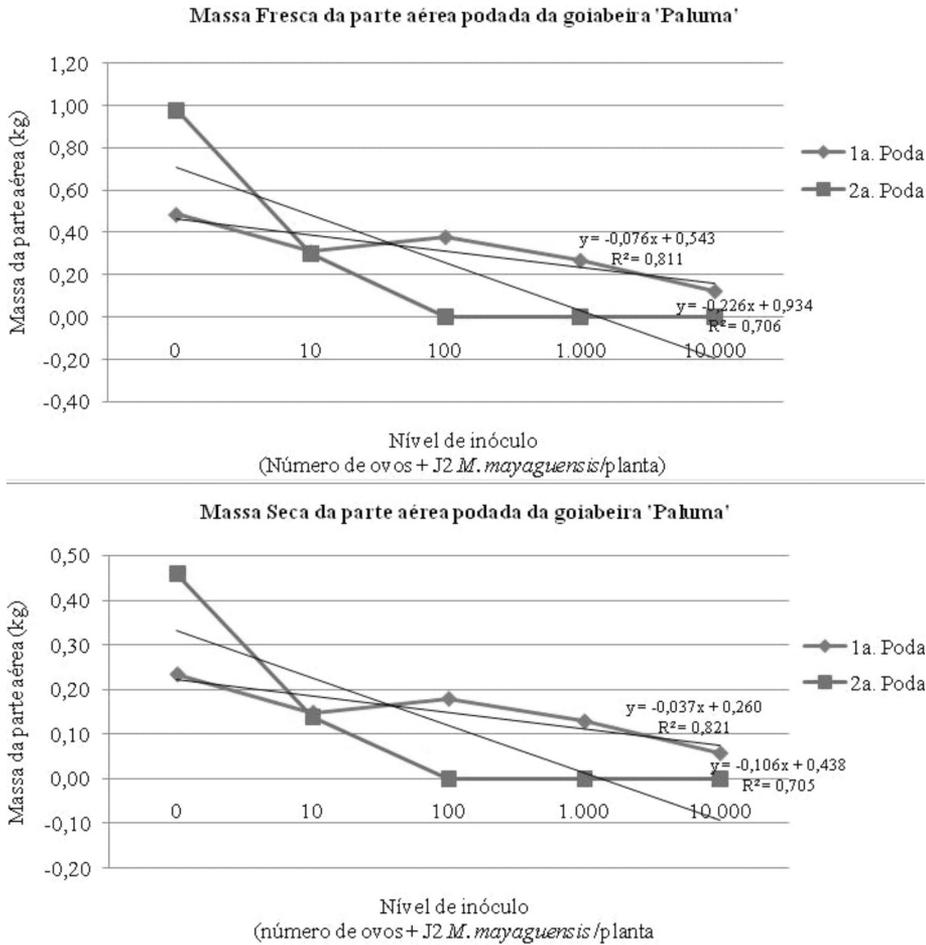


FIGURA 2 - Média da massa fresca (kg) e seca de goiabeiras 'Paluma' retirada na 1ª. e 2ª. podas realizadas, respectivamente, aos 6 e 24 meses após a inoculação das plantas com níveis de inóculo de *M. mayaguensis*.

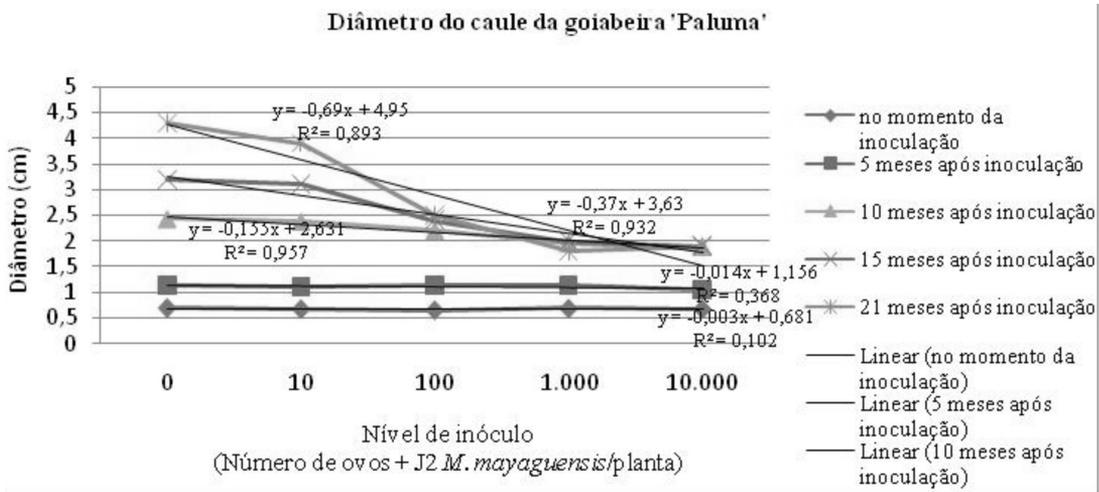


FIGURA 3 - Média do diâmetro dos troncos das goiabeiras 'Paluma' em microparcelas, em função dos níveis de inóculo de *Meloidogyne mayaguensis*.

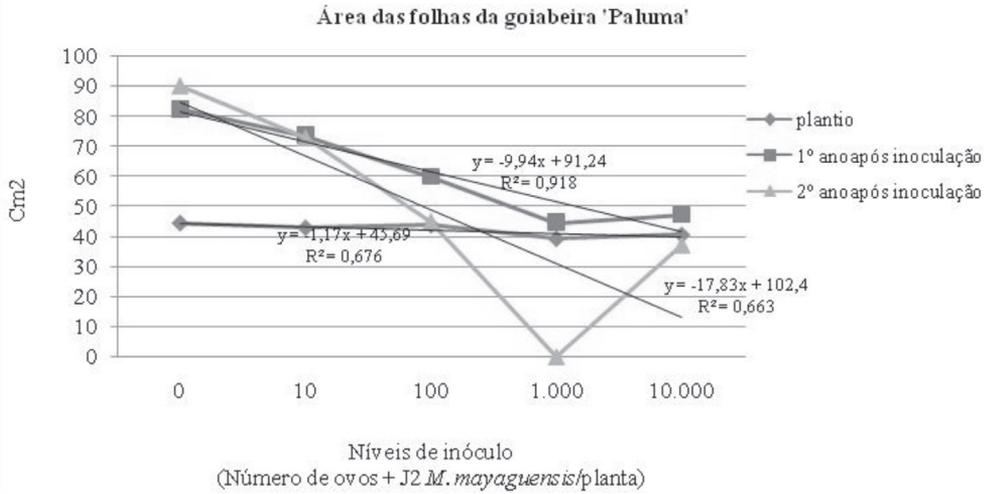


FIGURA 4 - Área das folhas de goiabeira 'Paluma' em função dos níveis de inóculo de *Meloidogyne mayaguensis*.

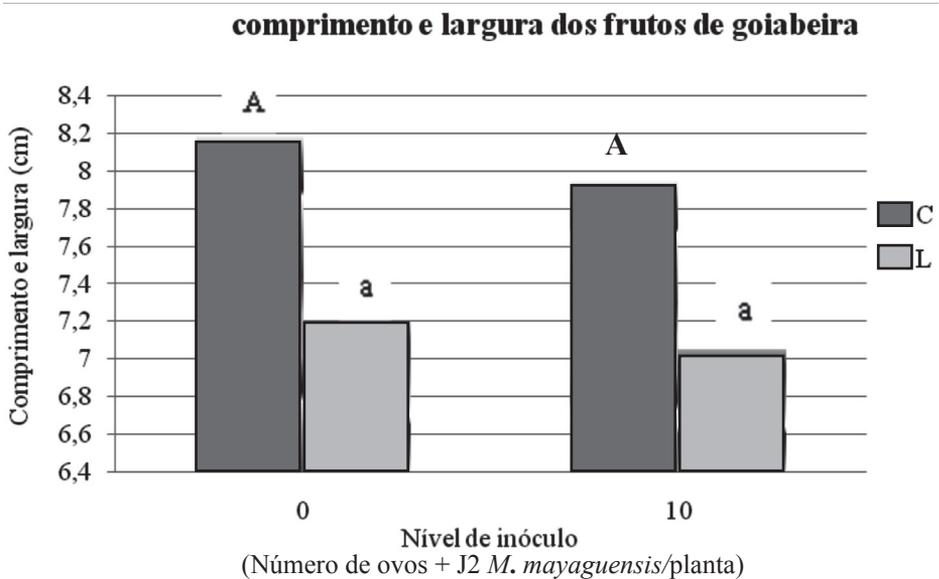


FIGURA 5 - Número total, massa média e dimensões de frutos de goiabeira 'Paluma' nos níveis de inóculo de *Meloidogyne mayaguensis*. C - comprimento; L- largura.

Médias seguidas de mesma letra maiúscula para nº e comprimento de frutos e minúscula para massa e largura não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A sobrevivência e o desenvolvimento vegetativo de mudas de goiabeira 'Paluma' inoculadas com níveis crescentes de 100 até 10.000 ovos + J2 de *M. mayaguensis*/planta foram comprometidos.

AGRADECIMENTOS

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo Auxílio à Pesquisa concedido a este trabalho.

REFERÊNCIAS

AGRIANUAL 2009: anuário da Agricultura Brasileira. **Hortifruti**. São Paulo: FNP, Consultoria e Comércio, 2009. p. 339-356.

ALMEIDA, E. J.; SOARES, P. L. M.; SANTOS, J. M.; MARTINS, A. B. G. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* na cultura da goiaba (*Psidium guajava*), no Estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 112-113, 2006.

ASMUS, G. L.; VICENTINI, E. M.; CARNEIRO, R. M. D. G. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira, no Estado de Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 32, n. 2, p. 112, 2007.

BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. **Plant and nematode interaction**. Madison: ASA, CSSA, SSSA, 1998. 771 p.

BARKER, K. R.; STARR, J. L.; SCHMITT, D. P. Usefulness of egg assays in nematode population density determinations. **Journal of Nematology**, Ames, v.19, n.1, p.130-134, 1987.

CARNEIRO, R. M. D.; MOREIRA, W. A.; ALMEIDA, M. R. A.; GOMES, A. L. M. M. Primeiro relato de nematoide *M. mayaguensis* parasitando goiaba (*Psidium guajava* L.) cv. Paluma. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 1, p. 55-57, 2001.

CARNEIRO, R. M. D. G. Impacto de novas espécies de *Meloidogyne* na agricultura. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 27., 2007a, Goiânia, Goiás. **Anais...** p. 34-37.

CARNEIRO, R. M. D. G.; CIROTO, P. A.; QUINTANILHA, A.; SILVA, D. B.; CARNEIRO, R. G. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. accessions and their graftings compatibility with *Psidium guajava* cv Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 32, n. 4, p. 281-284, 2007b.

CARNEIRO, R. G.; MÔNACO, A. P. A.; MORITZ, M. P.; NAKAMURA, K. C.; SCHERER, A. Identificação de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira e em plantas invasoras, em solo argiloso, no Estado do Paraná. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 293-298, 2006.

FERRAZ, J. V.; LOT, L. Boas perspectivas para fruta de mesa. In: AGRIANUAL: anuário da agricultura brasileira. São Paulo: OESP, 2007. p. 340 - 344.

FLORI, J. E.; CASTRO, J. M. C. A cultura da goiabeira irrigada no Nordeste brasileiro. In: NATALE, W.; ROZANE, D. E.; SOUZA, H. A.; AMORIM, D. A. **A cultura da goiaba: do plantio à comercialização**. Jaboticabal: FCAV, CAPES, FAPESP, CNPq, FUNDUNESP, SBF, 2009. v.2, p.507-524.

GOMES, C. B.; COUTO, M. E. O.; CARNEIRO, R. M. D. G. Registro de Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em Goiabeira e Fumo no Sul do Brasil. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 32, n. 3, p. 244-247, 2008.

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

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: Rima, 2000. 531 p.

LIMA, I. M.; DOLINSKI C. M.; SOUZA, R. M. Dispersão de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabais de São João da Barra (RJ) e relato de novos hospedeiros dentre plantas invasoras e cultivadas. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 27, n. 2, 257-258. 2003.

LIMA, I. M.; MARTINS, M. V. V.; SERRANO, L. A. L.; CARNEIRO, R. M. D. G. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira cv. Paluma, no Estado do Espírito Santo. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 31, n. 2, p. 132, 2007.

- LIMA, I. M.; SOUZA, R. M.; SILVA, C. P.; CARNEIRO, R. M. D. G. *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.
- PEREIRA, F. M. **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 47 p.
- PERRY, R. N.; MOENS, M. **Plant nematology**. Pondicherry: Biddles, 2005. 447 p.
- SILVA, G. S.; ATAIDE SOBRINHO, C.; PEREIRA, A. L.; SANTOS, J. M. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira, no Estado do Piauí. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 30, n. 3, p. 307-309, 2006.
- 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, n. 3, p. 242-243, 2008.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2004. 720 p.
- TORRES, G. R. C.; COVELLO, V. N.; SALES JUNIOR, R.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. *Meloidogyne mayaguensis* em *Psidium guajava* no Rio Grande do Norte. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 5, p. 570-570, 2004.
- TORRES, G. R. C.; SALES JUNIOR, R.; REHN, V. N. C.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. Ocorrência de *Meloidogyne mayaguensis* em goiabeira no Estado do Ceará. 2005. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 29, n. 1, p. 105-107, 2005.