

Reação de Espécies de Plantas Daninhas a *Meloidogyne paranaensis**

Ana Paula do A. Mônaco^{1,4**}, Rui G. Carneiro², Walter M. Kranz², José Carlos Gomes², Alexandra Scherer², Kelly C. Nakamura^{2,3}, Marcela P. Moritz^{1,4}, Débora C. Santiago¹

¹Universidade Estadual de Londrina - UEL, Rodovia Celso Garcia Cid km 380, C. Postal 6001, 86051-990, Londrina (PR) Brasil.

²Instituto Agrônomo do Paraná – IAPAR, Rodovia Celso Garcia Cid km 375, C. Postal 481, 86047-902, Londrina (PR) Brasil.

³Bolsista da Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Agronegócio (FUNAPE).

⁴Bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

*Parte da Dissertação da primeira autora, para obtenção do título de Mestre em Agronomia (Fitopatologia) pela Universidade Estadual de Londrina.

**Autora para correspondência: anapaulamonaco@yahoo.com.br

Recebido para publicação em 18 / 03 / 2008. Aceito em 11 / 08 / 2008

Editado por Claudio Marcelo Oliveira

Resumo - Mônaco A.P.A., R.G. Carneiro, W.M. Kranz, J.C. Gomes, A. Scherer, K.C. Nakamura, M.P. Moritz & D.C. Santiago. 2008. Reação de espécies de plantas daninhas a *Meloidogyne paranaensis*.

Meloidogyne paranaensis foi inicialmente detectado em lavouras de café do Brasil, e tem grande importância devido à ampla distribuição geográfica e pela severidade dos danos que causa em diferentes culturas. As plantas daninhas podem ser hospedeiras de fitonematóides, mantendo ou elevando o nível de inóculo no solo, o que torna importante conhecer as suas reações a esses parasitas. Com o objetivo de estudar a reação de trinta e oito espécies de plantas daninhas a *M. paranaensis*, cinco experimentos foram conduzidos em delineamentos inteiramente casualizados, com dez repetições, em casa de vegetação. Para tanto as plântulas foram individualmente inoculadas com suspensão de 5.000 ou 1.557 ovos e juvenis de segundo estágio (J₂) e mantidas por 55, 57 e 58 dias em casa de vegetação. Após esse período, procedeu-se a extração e contagem de ovos e J₂ dos sistemas radiculares e cálculo dos fatores de reprodução (FR). A identificação das espécies vegetais foi realizada após a herbarização das plantas. As espécies *Rhynchetium repens*, *Ambrosia elatior*, *Senna obtusifolia*, *Sorghum halepense*, *Ipomoea quamoclit*, *Porophyllum ruderale*, *Leonurus sibiricus*, *Solanum americanum*, *Emilia sonchifolia*, *Erechtites hieraciifolius*, *Commelina benghalensis*, *Sonchus oleraceus*, *Richardia brasiliensis* e *Sida rhombifolia* foram resistentes ao patógeno. *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Raphanus raphanistrum*, *Bidens sulbaternans*, *Amaranthus deflexus*, *Eleusine indica*, *Cleome affinis*, *Setaria geniculata*, *Ageratum conyzoides*, *Hyptis lophanta*, *Chenopodium album*, *Momordica charantia*, *Talinum paniculatum*, *Verbena litoralis*, *Lepidium pseudodidymum*, *Digitaria horizontalis*, *Ipomoea triloba*, *Amaranthus viridis*, *Polygonum persicaria*, *Chenopodium carinatum* e *Physalis angulata* foram consideradas suscetíveis. *Brachiaria decumbens*, *Cenchrus echinatus* e *Leonotis nepetaefolia* comportaram-se como imunes a *M. paranaensis*.

Palavras-chaves: plantas invasoras, reprodução, resistência, suscetibilidade, nematóide das galhas.

Summary - Mônaco A.P.A., R.G. Carneiro, W.M. Kranz, J.C. Gomes, A. Scherer, K.C. Nakamura, M.P. Moritz & D.C. Santiago. 2008. Host reaction of weed species to *Meloidogyne paranaensis*.

Meloidogyne paranaensis was first detected in coffee crops in Brazil, and it is of great importance mainly because of severity of its damages to different crops and its broad geographical distribution. Weeds may be hosts of nematode, maintaining high inoculum level in soil, which makes important to know their reaction to that parasite. The present paper had the objective to study the reaction of 38 species of weeds to *M. paranaensis*.

Five trials were managed in a completely randomized with 10 replicates in a greenhouse. The plants were inoculated with a suspension of 5,000 or 1,557 eggs and second stage juvenile (J_2) and kept during 55, 57 and 58 days in greenhouses. After these periods the eggs and J_2 were extracted and counted from root systems and the reproduction factor (RF) was calculated. The identification of the plant species were made after herbarization. The species *Rhynhelitrum repens*, *Ambrosia elatior*, *Senna obtusifolia*, *Sorghum halepense*, *Ipomoea quamoclit*, *Porophyllum ruderale*, *Leonurus sibiricus*, *Solanum americanum*, *Emilia sonchifolia*, *Erechtites hieraciifolius*, *Commelina benghalensis*, *Sonchus oleraceus*, *Richardia brasiliensis*, *Sida rhombifolia* were resistant to the pathogen. *Amaranthus hybridus*, *Portulaca oleracea*, *Raphanus raphanistrum*, *Bidens sulbalternans*, *Amaranthus deflexus*, *Eleusine indica*, *Cleome affinis*, *Setaria geniculata*, *Ageratum conyzoides*, *Hyptis lophanta*, *Chenopodium album*, *Momordica charantia*, *Talinum paniculatum*, *Verbena litoralis*, *Lepidium pseudodidymum*, *Digitaria horizontalis*, *Ipomoea triloba*, *Amaranthus viridis*, *Polygonum persicaria*, *Chenopodium carinatum*, *Physalis angulata* were considered susceptible. *Brachiaria decumbens*, *Cenchrus echinatus*, *Leonotis nepetaefolia* were immune to *M. paranaensis*.

Key words: weeds, reproduction, resistance, susceptibility, root-knot nematodes.

Introdução

Nematóides parasitas de plantas causam consideráveis reduções na produtividade agrícola mundial, acarretando perdas anuais estimadas em 100 bilhões de dólares. Os danos causados por estes parasitas dependem da suscetibilidade da planta, das condições ambientais, da interação com outros patógenos e da densidade populacional do nematóide (Tihohod, 1993). Dentre os gêneros de fitonematóides, destacam-se os formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.). Tais nematóides encontram-se amplamente distribuídos em lavouras de café do Brasil, causando grandes perdas para os produtores e para a economia do país (Campos *et al.*, 1990). Dentre eles, *Meloidogyne paranaensis* apresenta especial importância para o estado do Paraná (Carneiro *et al.*, 1996), devido à distribuição geográfica e a severidade dos danos causados nas diferentes culturas. Essa espécie durante algum tempo foi confundida com *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White) Chitwood, identificada como biótipo IAPAR, e posteriormente foi caracterizada como sendo uma nova espécie por Carneiro *et al.* (1996).

Inicialmente *M. paranaensis* foi detectada em plantas de café (*Coffea arabica* L.) (Carneiro *et al.*, 1996) e, posteriormente, sua reação também foi estudada em erva mate (*Ilex paraguariensis* L.) (Santiago *et al.*, 2000), soja (*Glycine max* L. Merrill) (Castro *et al.*, 2003), aveia preta (*Avena strigosa*) e aveia branca (*Avena sativa*) (Moritz *et al.*, 2003; Carneiro *et al.*, 2006a), milho (*Zea mays* L.) (Moritz *et al.*, 2003), diversas plantas daninhas (Roese & Oliveira, 2004), mandioca (*Manihot esculenta*

L.) (Carneiro *et al.*, 2006b), sorgo (*Sorghum bicolor*) (Moritz *et al.*, 2006), diversas gramíneas (Carneiro *et al.*, 2006c) e trigo (*Triticum aestivum*) (Scherer *et al.*, 2006). As plantas daninhas que se desenvolvem junto ao cafeeiro podem constituir-se hospedeiras de nematóides fitoparasitos, elevando o nível de inóculo no solo (Lima *et al.*, 1985). Elas são importantes na produção agrícola, devido ao alto grau de interferência imposta às culturas, pela ação conjunta da competição e da alelopatia. Ao contrário dos ataques de pragas e doenças, que ocorrem normalmente por uma ou poucas espécies, a infestação de plantas daninhas é representada por muitas espécies, emergindo em épocas diferentes, dificultando sobremaneira o controle (Karam, 2006).

Uma vez que plantas daninhas podem hospedar e aumentar as populações de nematóides no solo, torna-se importante conhecer a reação dessas plantas a *M. paranaensis*, para sabermos quais espécies devem ser eliminadas das áreas sob manejo de solo para o controle eficiente de nematóides. O objetivo do presente trabalho foi avaliar a reação de 38 espécies de plantas daninhas a *Meloidogyne paranaensis*.

Material e Métodos

Este estudo foi realizado em casa de vegetação no Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR, em Londrina (PR), onde foram avaliadas trinta e oito espécies de plantas daninhas quanto à reação a *M. paranaensis*. Foram conduzidos cinco experimentos em delineamentos inteiramente casualizados, com dez

repetições. Plantas de tomateiro (*Lycopersicon esculentum* L.) 'Rutgers' foram utilizadas como testemunhas da viabilidade dos inóculos do nematóide. As sementes das plantas daninhas foram coletadas no campo de plantas associadas a diferentes culturas ou pastagens, nos municípios de Miraselva, Xambê, Rolândia e Londrina e colocadas para germinar em substrato de areia e solo (2:1, v:v) contidos em vasos plásticos com capacidade para 500 cm³ e mantidas em casa de vegetação. O substrato foi previamente tratado com brometo de metila na dosagem de 100 ml / m³. As plântulas obtidas foram transplantadas para outros vasos de mesmo volume contendo o mesmo substrato, mantendo-se uma planta por vaso.

Para a identificação das espécies das plantas daninhas procedeu-se à herbarização segundo recomendações do Instituto de Botânica (1989). As identificações foram realizadas por taxonomista do IAPAR, e os materiais herbarizados foram registrados no herbário do Centro Universitário Filadélfia, em Londrina.

O inóculo inicial do nematóide foi obtido através da purificação de população coletada em campo, no município de Rolândia (PR), de raízes de cafeeiro de lavoura altamente infestada com *M. paranaensis*. A identificação da espécie foi realizada utilizando a técnica de eletroforese de isoenzimas descrita por Carneiro & Almeida (2001). Essa população pura foi mantida em casa de vegetação em plantas de cafeeiro. O método de Hussey & Barker (1973), modificado por Boneti & Ferraz (1981) foi utilizado para o processamento das raízes. A inoculação de cada plântula com o nematóide foi feita pela deposição de 5 ml de uma suspensão contendo 1.000 ovos + J₂ / ml em três orifícios de aproximadamente 2 cm de profundidade localizados ao redor das plântulas.

Para a avaliação da reprodução do nematóide, os sistemas radiculares das plantas foram coletados e separados da parte aérea, lavados e então processados pela técnica de Boneti & Ferraz (1981) para extração dos ovos. As quantificações de ovos e J₂ foram feitas em câmara de Peters sob microscópio óptico. Com os valores obtidos foram determinados os fatores de reprodução (FR). Foram consideradas resistentes as espécies vegetais com FR médios < 1, suscetíveis aquelas com FR ≥ 1 e imunes as que apresentaram

FR = 0 (Oostenbrink, 1966).

Para as análises estatísticas os dados foram transformados em $\sqrt{x+1}$ visando à homogeneidade das variâncias e a normalidade dos dados. As médias foram submetidas a análise de variância e comparadas pelo teste Tukey a 5 % de probabilidade. Para otimização da instalação e avaliação, o trabalho foi dividido em cinco experimentos. Com exceção do experimento 5, no qual foram inoculados 1.557 ovos e J₂ / planta, os demais foram conduzidos seguindo a metodologia já descrita. As avaliações foram realizadas de 55 a 58 dias após a inoculação. Durante o período de condução dos experimentos, 21 / 06 / 06 a 19 / 09 / 06, a média das temperaturas mínimas foi de 19,6 °C e das máximas de 38,2 °C, sendo a temperatura média de 28,9 °C.

Resultados e Discussão

A reação das 38 espécies de plantas daninhas a *Meloidogyne paranaensis* são apresentadas na Tabela 1. Comportaram-se como suscetíveis ao nematóide as seguintes plantas: caruru-roxo, beldroega, nabiça, picão-preto, caruru-rasteiro, capim-pé-de-galinha, mussambê, capim-rabo-de-raposa, mentrasto, catirina, ançarinha-branca, melão-de-são-caetano, maria-gorda, erva-de-pai-caetano, menstruz, capim-colchão, corda-de-viola, caruru-verde, erva-de-bicho, anserina-rendada e joá-de-capote. Comportaram-se como resistentes capim-favorito, losna-do-campo, fedegoso, capim-massambará, esqueleto, erva-fresca, rubim, maria-pretinha, falsa-serralha, caruru-amargoso, trapoeraba, serralha, poaia-branca e guanxuma. A imunidade ao nematóide foi constatada em capim-braquiária, capim-carrapicho e cordão-de-frade. A viabilidade do inóculo de *M. paranaensis* foi confirmada pelo número de ovos produzidos em tomateiros (Tabela 1).

Estudos da reação de espécies vegetais a *M. paranaensis* são escassos, sendo que apenas Roese & Oliveira (2004) verificaram o comportamento de plantas daninhas a este nematóide. Algumas espécies avaliadas por esses autores também foram avaliadas no presente estudo, sendo que nem sempre os resultados foram iguais. No trabalho citado, *Solanum americanum* e *Sorghum halepense* comportaram-se como suscetíveis, enquanto no presente trabalho foram

Tabela 1 - Número de ovos, fator de reprodução (FR) e reação de plantas daninhas a *Meloidogyne paranaensis*, após aproximadamente 57 dias da inoculação em casa de vegetação.

Espécie	Nome vulgar	Nº. de ovos	FR ¹	Reação ²
Experimento 1				
<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	Tomate	192.560 a	38,5	S
<i>Amaranthus hybridus</i> L.	Caruru-roxo	137.200 a	27,4	S
<i>Portulaca oleracea</i> L.	Beldroega	81.880 b	16,3	S
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	Nabiça	76.500 b	15,3	S
<i>Bidens sulbaltersiana</i> DC.	Picão-preto	68.260 b	13,6	S
<i>Amaranthus deflexus</i> L.	Caruru-rasteiro	54.620 b	10,9	S
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	Capim-pé-de-galinha	25.220 c	5,0	S
<i>Cleome affinis</i> DC.	Mussambê	20.700 cd	4,1	S
<i>Setaria geniculata</i> (Lam.) Beauv.	Capim-rabo-de-raposa	9.860 de	1,9	S
<i>Rhynchosyris repens</i> (Willd.) C.E. Hulb.	Capim-favorito	2.100 ef	0,4	R
<i>Ambrosia elatior</i> L.	Losna-do-campo	2.040 ef	0,4	R
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) Irw. et Barn.	Fedegoso	400 f	0,0	R
<i>Sorghum halepense</i> (L.) Pers.	Capim-massambará	140 f	0,0	R
<i>Ipomoea quamoclit</i> L.	Esqueleto	80 f	0,0	R
<i>Brachiaria decumbens</i> Stapf.	Capim-braquiária	0 f	0,0	I
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Capim-carrapicho	0 f	0,0	I
Experimento 2				
<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	Tomate	144.480 a	28,8	S
<i>Ageratum conyzoides</i> L.	Mentrasto	92.220 a	18,4	S
<i>Hyptis lophanta</i> Mart. Ex Benth.	Catirina	47.160 b	9,4	S
<i>Cbenopodium album</i> L.	Ançarinha-branca	35.780 b	7,1	S
<i>Momordica charantia</i> L.	Melão-de-são-caetano	13.840 c	2,7	S
<i>Talinum paniculatum</i> (Jacq.) Gaertn.	Maria-gorda	7.040 cd	1,4	S
<i>Porophyllum ruderale</i> (Jacq.) Cass.	Erva-fresca	380 d	0,0	R
<i>Leonurus sibiricus</i> L.	Rubim	220 d	0,0	R
Experimento 3				
<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	Tomate	217.950 a	43,5	S
<i>Verbena litoralis</i> HBK.	Erva-de-pai-caetano	27.133 b	5,4	S
<i>Lepidium pseudodidymum</i> Thell.	Mentruz	15.060 bc	3,0	S
<i>Digitaria horizontalis</i> Willd.	Capim-colchão	9.140 c	1,8	S
<i>Solanum americanum</i> Mill.	Maria-pretinha	20 d	0,0	R
Experimento 4				
<i>Ipomoea triloba</i> L.	Corda de viola	180.600 a	36,1	S
<i>Amaranthus viridis</i> L.	Caruru-verde	89.980 b	17,9	S
<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	Tomate	51.200 b	10,2	S
<i>Emilia sonchifolia</i> DC.	Falsa-serralha	1.780 c	0,3	R
<i>Erechtites hieracifolius</i> (L.) Raf. ex DC.	Caruru-amargoso	1.200 c	0,2	R
<i>Commelina benghalensis</i> L.	Trapoeiraba	267 c	0,0	R
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Serralha	100 c	0,0	R
<i>Leonotis nepetaefolia</i> (L.) R.Br.	Cordão-de-frade	0 c	0,0	I
Experimento 5				
<i>Lycopersicon esculentum</i> L.	Tomate	20.720 a	13,3	S
<i>Polygonum persicaria</i> L.	Erva-de-bicho	6.771 ab	4,3	S
<i>Cbenopodium carinatum</i> R.Br.	Anserina-rendada	5.220 b	3,3	S
<i>Physalis angulata</i> L.	Joá-de-capote	2.575 bc	1,6	S
<i>Richardia brasiliensis</i> Gomez	Poaia-branca	240 c	0,1	R
<i>Sida rhombifolia</i> L.	Guaxuma	60 c	0,0	R

Média de 10 repetições. Médias seguidas da mesma letra, na coluna para o mesmo experimento, não diferiram entre si pelo teste de Tukey ($P = 0,05$). ¹FR = população final de ovos (PF) / população inicial de ovos ($P_i = 5.000$ para experimentos 1, 2, 3 e 4; 1.557 para experimento 5). ²R = Resistente (FR < 1); S = Suscetível (FR ³ 1); I = Imune (FR = 0).

resistentes; *Ageratum conyzoides*, foi resistente no trabalho citado e suscetível no presente, e *Digitaria horizontalis* foi caracterizada como imune por aqueles autores e, no presente trabalho como suscetível. Essas diferenças observadas nos dois trabalhos não devem ser decorrentes das metodologias empregadas, uma vez que as mesmas foram bastante semelhantes. Também as taxas de reprodução observadas nos dois trabalhos indicam que os inóculos utilizados eram viáveis. Assim, pode-se creditar as diferenças de reações observadas para mesmas espécies de plantas daninhas a duas hipóteses: variabilidade intra-específica das plantas daninhas ou variação fisiológica em *M. paranaensis* (existência de raças fisiológicas), fato já observado para outras espécies de *Meloidogyne* (Taylor & Sasser, 1978). Para as espécies *Raphanus raphanistrum*, *Sonchus oleraceus*, *Eleusine indica*, *Commelina benghalensis*, *Emilia sonchifolia*, *Richardia brasiliensis*, *Sida rhombifolia* e *Cenchrus echinatus*, os resultados observados por Roese & Oliveira (2004) foram semelhantes aos obtidos neste trabalho.

Dentre as plantas com maior potencial de incremento populacional do nematóide citam-se caruru-roxo, mentrasto, erva-de-pai-de-caetano, mentruz, corda-de-viola, erva-de-bicho, anserina-rendada e joá-de-capote. Joá-de-capote, embora não tenha diferido estatisticamente da poaia-branca e guanxuma quanto à produção de ovos, não pode ser citada como redutora da população do nematóide, pois permitiu a obtenção de FR maior que um.

As menores quantidades de ovos foram produzidas por capim-favorito, losna-do-campo, fedegoso, capim-massambará, esqueleto, capim-braquiária, capim-carrapicho, maria-gorda, erva-fresca, rubim, maria-pretinha, falsa-serralha, caruru-amargoso, trapoeraba, serralha, cordão-de-frade, poaia-branca e guanxuma, sendo essas as espécies com maiores potenciais para redução populacional do nematóide.

Portanto, das espécies de plantas daninhas avaliadas, 68 % foram suscetíveis a *Meloidogyne paranaensis*, indicando o potencial das mesmas para incrementar a população do nematóide, e a possível necessidade de sua eliminação durante manejo de solo visando controle deste nematóide.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Programa Nacional de Pesquisa e Desenvolvimento do Café e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelos recursos financeiros e bolsa de iniciação científica alocados no desenvolvimento deste trabalho.

Literatura Citada

- BONETI, J.I.S. & S. FERRAZ. 1981. Modificação do método de Hussey & Barker para a extração de ovos de *M. exigua*, em raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, 6 (3): 553.
- CAMPOS, V.P., P. SIVAPALAN & N.C. GNANAPRAGASAM. 1990. Nematode parasites of coffee, cocoa and tea. In: LUC, M., R.A. SIKORA & J. BRIDGE (ed). *Plant Parasitic Nematodes in Subtropical and Tropical Agriculture*. Wallingford UK, CAB International. p. 387-430.
- CARNEIRO, R.G., M.P. MORITZ, A.P.A. MÔNACO, A.C.C. LIMA & D.C. SANTIAGO. 2006a. Reação de cultivares de aveia às raças 1 e 3 de *Meloidogyne incognita* e a *M. paranaensis*. *Nematologia Brasileira*, 30 (3): 281-285.
- CARNEIRO, R.G., M.P. MORITZ, A.P.A. MÔNACO, A.C.C. LIMA & D.C. SANTIAGO. 2006b. Reação de cultivares de mandioca às raças 1 e 3 de *Meloidogyne incognita*, a *M. paranaensis* e a *M. javanica*. *Nematologia Brasileira*, 30 (3): 275-279.
- CARNEIRO, R.G., A.P.A. MÔNACO, A.C.C. LIMA, K.C. NAKAMURA, M.P. MORITZ, A. SHERER & D.C. SANTIAGO. 2006c. Reação de gramíneas a *Meloidogyne incognita*, a *M. paranaensis* e a *M. javanica*. *Nematologia Brasileira*, 30 (3): 287-291.
- CARNEIRO, R.M.D.G. & M.R.A. ALMEIDA. 2001. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides de galhas para identificação de espécies. *Nematologia Brasileira*, 25 (1): 35-44.
- CARNEIRO, R.M.D.G., R.G. CARNEIRO, I.M.O. ABRANTES, M.S.N.A. SANTOS & M.R.A. ALMEIDA. 1996. *Meloidogyne paranaensis* sp. (Nemata: *Meloidogynidae*), a root-knot nematode parasitizing coffee in Brazil. *Journal of Nematology*, 28 (2): 177-189.
- CASTRO, J.M.C., V.P. CAMPOS & R.L. NAVES. 2003. Ocorrência de *Meloidogyne paranaensis* em cafeeiro na região do Alto Paranaíba em Minas Gerais. *Fitopatologia Brasileira*, 28 (5): 565.
- INSTITUTO DE BOTÂNICA. 1989. Pteridófitas e fanerógamas. In: INSTITUTO DE BOTÂNICA. *Técnicas de Coleta, Preservação e Herborização de Material Botânico*. São Paulo, Governo do Estado de SP - Secretaria do Meio Ambiente, Instituto de Botânica. p. 32-55.

- KARAM, D. Plantas daninhas na cultura do sorgo. <<http://www.portaldoagronegocio.com.br>> acesso em 20 de março de 2006.
- LIMA, R.D., V.P. CAMPOS, S.P. HUANG & C.C.A. MELLES. 1985. Reprodutividade e parasitismo de *Meloidogyne exigua* em ervas daninhas que ocorrem em cafezais. *Nematologia Brasileira*, 9: 63-72.
- MORITZ, M.P.M., G. SIMÃO & R.G. CARNEIRO. 2003. Reação de aveia a *Meloidogyne incognita* raças 1 e 3, e a *M. paranaensis*. *Nematologia Brasileira*, 27 (2): 207-210.
- MORITZ, M.P., G. SIMÃO & R.G. CARNEIRO. 2003. Reação de genótipos de milho às raças 1 e 3 de *Meloidogyne incognita* e a *M. paranaensis*. *Nematologia Brasileira*, 27 (2): 211-214.
- MORITZ, M.P., A.C.C. LIMA, K.C. NAKAMURA, A. SCHERER & R.G. CARNEIRO. 2006. Reação de cultivares de sorgo (*Sorghum bicolor*) às raças 1 e 3 de *Meloidogyne incognita* e a *M. paranaensis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, XXVI, Campos dos Goytacazes RJ. Resumos, p. 99.
- OOSTENBRINK, M. 1966. Major characteristic of the relation between nematodes and plant. *Mededelingen Landbouwhogeschool, Wageningen (Holanda)*, 46 p.
- ROESE, A.D. & R.D.L. OLIVEIRA. 2004. Capacidade reprodutiva de *Meloidogyne paranaensis* em espécies de plantas daninhas. *Nematologia Brasileira*, 28 (2): 137-141.
- SANTIAGO, D.C., A.A. KRZYZANOWSKI & M. HOMECHIN. 2000. Behavior of *Ilex paraguariensis* St. Hilaire, 1822 to *Meloidogyne incognita* and *M. paranaensis* and their influence on development of plantlets. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 43 (2): 139-142.
- SCHERER, A., A.P.A. MÔNACO, A.C.C. LIMA, K.C. NAKAMURA, M.P. MORITZ & R.G. CARNEIRO. 2006. Reação de cultivares de trigo às raças 1 e 3 de *Meloidogyne incognita*, a *Meloidogyne paranaensis* e a *Meloidogyne javanica*. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, XXIX, Botucatu. Anais, p. S61.
- TAYLOR, A.L. & J.N. SASSER. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.). North Carolina State University Graphics, Raleigh (NC) EUA, 111 p.
- TIHOHOD, D. 1993. *Nematologia Agrícola Aplicada*. FUNEP, Jaboticabal SP.