

## Reação de Gramíneas a *Meloidogyne incognita*, a *M. paranaensis* e a *M. javanica*\*

RUI GOMES CARNEIRO<sup>1</sup>, ANA PAULA DO A. MÔNACO<sup>2</sup>, ANA CAROLINA C. LIMA<sup>2</sup>,  
KELLY C. NAKAMURA<sup>2</sup>, MARCELA P. MORITZ<sup>3</sup>, ALEXANDRA SCHERER<sup>4</sup> &  
DÉBORA CRISTINA SANTIAGO<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Instituto Agrônômico do Paraná - IAPAR C.P. 481, CEP 86001-970, Londrina-PR, e-mail: [rucar@iapar.br](mailto:rucar@iapar.br)

<sup>2</sup> Bolsista da Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Agronegócio – FUNAPE

<sup>3</sup> Universidade Estadual de Londrina – UEL, Bolsista do CNPq

<sup>4</sup> Fundação de Apoio à Pesquisa e ao Desenvolvimento do Agronegócio - FAPEAGRO

<sup>5</sup> Universidade Estadual de Londrina – UEL

\* Trabalho financiado pelo Consórcio Café

Recebido para publicação em 06/06/2006. Aceito em 30/11/2006.

**Resumo** – Carneiro, R.G., A; P. A. Mônaco; A. C. C. Lima; K. C. Nakamura; M. P. Moritz, A. Scherer & D.C. Santiago. 2006. Reação de Gramíneas a *Meloidogyne incognita*, a *M. paranaensis* e a *M. javanica*.

Espécies de *Meloidogyne* estão entre os principais patógenos das plantas cultivadas, sendo a resistência genética seu principal método de controle, inclusive para uso em rotação de culturas. Neste estudo capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), capim-agulha (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerot), capim-braquiária (*B. decumbens* Stapf), brizantão (*B. brizantha* cv. Marandu), *Brachiaria* ‘MG5’ (*Brachiaria brizantha* Stapf), *Brachiaria* ‘MG4’ (*B. decumbens* Stapf X *Brachiaria brizantha* Stapf), capim-marmelada (*B. plantaginea* (Link) Hitch), capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth.), triticale ‘981’ (*Triticum aestivum* L. X *Secale cereale* L.), alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula) e capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.) foram avaliados, em casa de vegetação do IAPAR, quanto à resistência às raças 1 e 3 de *M. incognita*, a *M. javanica* e a *M. paranaensis*. Alfafa ‘Crioula’, azevém e capim-pé-de-galinha não foram avaliadas para *M. javanica*, e capim-andropogon não foi avaliado para *M. paranaensis*. As inoculações foram realizadas com suspensão de 5.000 ovos. Tomateiros foram utilizados como testemunhas da viabilidade dos inóculos. Sessenta dias após a inoculação, os sistemas radiculares foram coletados, lavados e avaliados quanto a produção de ovos, estimando-se os fatores de reprodução. Para as raças 1 e 3 de *M. incognita* e *M. paranaensis*, todos os materiais foram resistentes, com exceção do capim-pé-de-galinha. Para *M. javanica*, todos os genótipos foram resistentes, com exceção de capim-marmelada e triticale ‘981’, que foram suscetíveis.

**Palavras-chave:** resistência, nematóides de galhas, rotação de culturas.

**Summary** – Carneiro, R.G., A; P. A. Mônaco; A. C. C. Lima; K. C. Nakamura; M. P. Moritz, A. Scherer & D.C. Santiago. 2006. Reaction of grasses to *Meloidogyne incognita*, to *M. paranaensis* and to *M. javanica*.

*Meloidogyne* spp. are among the most important pathogens of crop species, and the genetic resistance is the main method of control, associated to crop rotation. In this study *Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia, *Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerot, *B. decumbens* Stapf, *B. brizantha* cv. Marandu, *Brachiaria brizantha* Stapf (‘MG5’), *B. decumbens* Stapf X *Brachiaria brizantha* Stapf (‘MG4’), *B. plantaginea* (Link) Hitch, *Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça, *Lolium multiflorum* Lam., *Andropogon gayanus* Kunth., *Triticum aestivum* L. X *Secale cereale* L. (‘981’), *Medicago sativa* L. cv. Crioula and *Eleusine indica* (L.) Gaertn were evaluated in greenhouse at IAPAR, aiming to know the resistance of these species to races

1 and 3 of *M. incognita*, to *M. javanica* and *M. paranaensis*. *Medicago sativa* 'Crioula', *Lolium multiflorum* e *Eleusine indica* were not evaluated to *M. javanica*, neither *Andropogon gayanus* was to *M. paranaensis*. The plants were inoculated with 5000 eggs of each nematode. Sixty days after the inoculation, the roots of the plants were collected, washed and evaluated for eggs production, and the reproduction factors were estimated. For races 1 and 3 of *M. incognita* and for *M. paranaensis* all materials were resistant, except *Eleusine indica*. For *M. javanica* all materials were resistant, except *B. plantaginea* and *Triticum aestivum* L. X *Secale cereale* L. ('981'), which were susceptible.

**Keywords:** resistance, root-knot nematodes, crop rotation.

## Introdução

Os nematóides fitopatogênicos são de grande importância agrícola, podendo causar prejuízos a diversas culturas. A quantidade de dano causado depende, entre outros fatores, da densidade populacional dos nematóides, da suscetibilidade da cultura e das condições do meio em que vivem. A rotação de culturas com plantas não hospedeiras e o uso de culturas resistentes têm sido das principais medidas de controle recomendadas (Quadros *et al.*, 2003). Deve-se considerar ainda que esquemas de rotação promovem melhoria nas características físicas e químicas do solo (Cardoso, 1993).

Dentre os fitonematóides que ocorrem no Brasil, os do gênero *Meloidogyne* Goeldi estão entre os mais disseminados, mais agressivos e causadores de maiores perdas para a agricultura. Os nematóides desse gênero, conhecidos como nematóides das galhas, formam o grupo mais importante no Brasil devido a sua ampla distribuição geográfica e à polifagia. Diferenças biológicas ligadas ao parasitismo entre populações da mesma espécie dificultam a implementação de programas de resistência varietal e rotações de culturas, que são as medidas de controle mais efetivas e viáveis em nossas condições (Carneiro, 1992).

Para Ponte *et al.* (1981), as gramíneas são plantas adequadas para esquemas de rotação de culturas com vistas a diminuição da população dos nematóides das galhas que infestam os solos. Esses autores avaliaram vinte e seis gramíneas forrageiras em relação ao parasitismo dos nematóides *M. incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 e *M. javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949, e constataram que todas foram imunes à segunda espécie. Em relação a *M. incognita*, as espécies capim sinaleiro (*Brachiaria brizantha* (Hochst.) Stapf.), capim gambá (*Andropogon gayanus* Kunth.), capim santo (*A. schoenanthus* L.), capim pangolão (*Digitaria sp.*), capim King Panche (*Panicum antidotale* Retz), grama missioneira (*Axonopus compressus* (Sw.) Beauv.), grama Swannee Bermuda (*Cynodon dactylon*

(L.) Pers.) e grama inglesa (*Stenotaphrum secundatum* (Walt.) Kuntze) foram resistentes.

A hospedabilidade de capim-brizantha (*Brachiaria brizantha* (Hochst.), capim-braquiária (*B. decumbens* Stapf.), capim-pangola (*Digitaria decumbens* Stent. cv. 'Pangola'), capim-chorão (*Eragrostis curvula* Nees) e capim-guiné (*Panicum maximum* Jacq. cv. 'Guiné') foi estudada por Brito & Ferraz (1987). Essas gramíneas mostraram-se promissoras no controle do nematóide, pois apresentaram elevado efeito antagonista. Resultados similares foram observados por Dias - Arieira *et al.* (2002) que trabalhando com *M. incognita*, *M. javanica* e *Heterodera glycines* (Ichinohe, 1952) constataram que nenhuma dessas espécies completou o ciclo em *B. brizantha*, *B. decumbens* e *P. maximum* cv. Guiné, podendo ser recomendadas para rotação de culturas em áreas infestadas.

Este trabalho teve por objetivo avaliar a resistência de treze gramíneas às raças 1 e 3 de *M. incognita*, a *M. paranaensis* (Carneiro *et al.*, 1996) e a *M. javanica*, visando recomendação em rotação/sucessão de culturas em áreas infestadas com esses fitonematóides.

## Material e Métodos

Treze gramíneas - tritcale '981' (*Triticum aestivum* L. X *Secale cereale* L.), alfafa (*Medicago sativa* L. cv. Crioula), capim-pé-de-galinha (*Eleusine indica* (L.) Gaertn.), capim-tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia), capim-agulha (*Brachiaria humidicola* (Rendle) Schweickerot), capim-braquiária (*B. decumbens* Stapf), brizantão (*B. brizantha* cv. Marandu), *Brachiaria* 'MG5' (*Brachiaria brizantha* Stapf), *Brachiaria* 'MG4' (*B. decumbens* Stapf X *Brachiaria brizantha* Stapf), capim-marmelada (*B. plantaginea* (Link) Hitch), capim-mombaça (*Panicum maximum* Jacq. cv. Mombaça), azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), capim-andropogon (*Andropogon gayanus* Kunth.) - foram avaliadas quanto à reação a *Meloidogyne incognita*

raças 1 e 3, a *M. paranaensis* e a *M. javanica*. Alfafa 'Crioula', azevém e capim-pé-de-galinha não foram avaliados para *M. javanica* e capim andropogon não foi avaliado para *M. paranaensis*.

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Instituto Agrônomo do Paraná - IAPAR em Londrina, PR, em delineamento inteiramente casualizado com dez repetições. Tomateiros (*Lycopersicon esculentum*) 'Rutgers' foram utilizados como testemunhas da viabilidade dos inóculos dos três nematóides. As plantas das diferentes espécies foram semeadas em vasos plásticos de 500cm<sup>3</sup> contendo substrato de areia e terra na proporção 2:1, previamente tratados com brometo de metila, e seis dias após procederam-se desbastes deixando-se uma planta por vaso.

Os inóculos dos nematóides foram obtidos a partir de populações puras mantidas em casa de vegetação no IAPAR, utilizando-se o método proposto por Boneti & Ferraz (1981). As inoculações foram realizadas com suspensão de 5000 ovos.

Sessenta dias após a inoculação dos nematóides, os sistemas radiculares foram coletados, lavados e processados para extração de ovos de acordo com a técnica já citada; estimaram-se, então, os fatores de reprodução médios

(FR = população final / população inicial) para cada interação nematóide X gramínea. As gramíneas com FR médio menor que 1 foram consideradas resistentes, e as com FR médio maior ou igual a 1, suscetíveis (Oostenbrink, 1966). Durante o experimento, no período de 27/10/2004 a 17/01/2005, as médias das temperaturas máximas e mínimas, na casa de vegetação, foram, respectivamente, 23,49°C e 13,01°C com temperatura média de 17,71°C.

## Resultados e Discussão

As viabilidades dos inóculos utilizados podem ser verificadas pelos elevados valores de FR observados nos tomateiros (Tabelas 1 e 2).

Em relação à raça 1 de *M. incognita*, capim-agulha e capim-andropogon foram imunes enquanto capim-pé-de-galinha foi suscetível e as demais gramíneas resistentes. Capim-tanzânia, capim-agulha e capim-andropogon apresentaram imunidade a *M. incognita* raça 3, capim-pé-de-galinha foi suscetível e as demais apresentaram resistência ao nematóide (Tabela 1). Resultados semelhantes foram relatados por Gonzaga & Ferraz (1994), que constataram

Tabela 1. Reação de gramíneas, 60 dias após a inoculação com 5000 ovos (PI) das raças 1 ou 3 de *Meloidogyne incognita*.

Genótipo	<i>M. incognita</i> raça 1			<i>M. incognita</i> raça 3		
	Total ovos	FR <sup>1</sup>	Reação <sup>2</sup>	Total ovos	FR	Reação
capim-tanzânia	80 (±139,84)*	0,016	R	0 (±0,00)	0,000	I
capim-agulha	0 (±0,00)	0,000	I	0 (±0,00)	0,000	I
capim-braquiária	80 (±193,22)	0,016	R	100 (±169,97)	0,020	R
brizantão	20 (±63,25)	0,004	R	180 (±257,34)	0,036	R
Brachiaria 'MG5'	20 (±63,25)	0,004	R	40 (±84,33)	0,008	R
Brachiaria 'MG4'	980 (±2125,92)	0,196	R	20 (±63,25)	0,004	R
capim-mombaça	20 (±63,25)	0,004	R	180 (±257,34)	0,036	R
alfafa 'Crioula'	285,71 (±459,81)	0,057	R	28,6 (±75,59)	0,006	R
triticale '981'	160 (±295,15)	0,032	R	1780 (±1370,97)	0,356	R
capim-marmelada	680 (±1016,31)	0,136	R	4177,8 (±5838,19)	0,836	R
capim-andropogon	0 (±0,00)	0,000	I	0 (±0,00)	0,000	I
capim-pé-de-galinha	10875 (±4193,79)	2,175	S	10380 (±9098,69)	2,076	S
azevém	380 (±866,41)	0,076	R	660 (±1743,69)	0,132	R
Tomate	160700 (±185686,24)	32,140	S	198500 (±256679,76)	39,700	S

<sup>1</sup>FR = População final / População inicial (Pi = 5000).

<sup>2</sup>R = Resistente (fator de reprodução < 1); S = Suscetível (fator de reprodução > 1); I = Imune (fator de reprodução = 0).

\* Dados entre parênteses são referentes ao desvio padrão

Tabela 2. Reação de gramíneas, 60 dias após a inoculação com 5000 ovos (PI) de *Meloidogyne paranaensis* ou de *M. javanica*.

Genótipo	<i>M. paranaensis</i>			<i>M. javanica</i>		
	Total ovos	FR <sup>1</sup>	Reação <sup>2</sup>	Total ovos	FR	Reação
capim-tanzânia	0 (±0,00)*	0,000	I	0 (±0,00)	0,000	I
capim-agulha	133,3 (±3598,73)	0,027	R	0 (±0,00)	0,000	I
capim-braquiária	200 (±230,94)	0,040	R	0 (±0,00)	0,000	I
Brizantão	0 (±0,00)	0,000	I	80 (±139,84)	0,016	R
Brachiaria 'MG5'	0 (±0,00)	0,000	I	0 (±0,00)	0,000	I
Brachiaria 'MG4'	160 (±350,24)	0,032	R	0 (±0,00)	0,000	I
capim-mombaça	20 (±63,25)	0,004	R	420 (±332,67)	0,084	R
alfafa 'Crioula'	28,571 (±75,59)	0,006	R	-	-	-
Triticale '981'	1080 (±687,02)	0,216	R	8100 (±6438,94)	1,620	S
capim-marmelada	1880 (±2890,91)	0,376	R	9940 (±11184,53)	1,988	S
capim-andropogon	-	-	-	0 (±0,00)	0,000	I
capim-pé-de-galinha	14220 (±10516,21)	2,844	S	-	-	-
Azevém	1540 (±2078,57)	0,308	R	-	-	-
Tomate	160700 (±185686,24)	32,140	S	347400 (±21213,20)	69,480	S

<sup>1</sup>FR = População final / População inicial (Pi = 5000).

<sup>2</sup>R = Resistente (fator de reprodução < 1); S = Suscetível (fator de reprodução > 1); I = Imune (fator de reprodução = 0).

\* Dados entre parênteses são referentes ao desvio padrão

suscetibilidade de capim-pé-de-galinha a *M. incognita* raça 3. Silva & Carneiro (1992) avaliaram a reprodução de *M. incognita* raças 1, 2 e 4 em 52 espécies de plantas usadas como adubo verde, fornecendo subsídios para estudos de rotação de culturas em áreas infestadas. Dentre as espécies estudadas *Medicago sativa* (alfafa), *Lolium multiflorum* (azevém), *Secale cereale* X *Triticum aestivum* (triticale) apresentaram resistência a *M. incognita* raça 1. Santos & Ruano (1987) avaliaram, em casa de vegetação, espécies de adubos verdes quanto à reação a *M. incognita* raça 3 e *M. javanica*, utilizando a escala de Taylor e Sasser (1978). Os autores consideraram que, dentre outras, a alfafa 'Crioula' e o azevém foram resistentes a *M. incognita* raça 3.

Em relação a *M. javanica* (Tabela 2), constatou-se que capim-marmelada e triticale '981' foram suscetíveis, sendo que capim-mombaça e brizantão foram resistentes e as demais gramíneas avaliadas foram imunes. Suscetibilidade de triticale a *M. javanica* foi anteriormente relatada por Costa & Ferraz (1990) com a cultivar IAPAR 13 'Araucaria' (*Secale cereale* L. X *Triticum aestivum* L.). Entretanto Sharma (1984), utilizando os índices propostos por Taylor e Sasser (1978), observou variabilidade quanto à reação entre diferentes cultivares de triticale; o autor considerou 'ITOC 814' e 'TCEP

7718' moderadamente resistentes e 'PFT 7896', 'TCEP 7889', 'PFT 7719', 'TOC 8012' e 'PFT 766' suscetíveis.

Em relação a *M. paranaensis*, capim-tanzânia, brizantão, brachiaria 'MG5' foram imunes ou seja, obtiveram fator de reprodução igual a zero, capim-pé-de-galinha foi considerado suscetível e todas as demais gramíneas foram avaliadas como resistentes (Tabela 2).

Os resultados desse experimento são promissores pela possibilidade de os materiais avaliados virem a ser recomendados para rotação de culturas visando controle desses fitonematóides.

## Literatura Citada

- BONETI, J. I. S. & S. FERRAZ. 1981. Modificação do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua*, em raízes de cafeeiro. Fitopatologia Brasileira, 6(3):553.
- BRITO, J. A. & S. FERRAZ. 1987. Seleção de gramíneas antagonistas a *Meloidogyne javanica*. Nematologia Brasileira, 11:260-269.

- CARNEIRO, R.M.D.G. 1992. Princípios e tendências do controle biológico de nematóides com fungos nematófagos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* (ed. especial), 27:113-121.
- CARDOSO, A.N. 1993. Manejo e conservação do solo na cultura da soja. In: ARANTES, N. E. & P. I. M. SOUZA. (ed). *A cultura da soja nos cerrados*. Piracicaba: Potafos, p.71-104.
- COSTA, D.C. & S. FERRAZ. 1990. Avaliação do efeito antagônico de algumas espécies de plantas, principalmente de inverno, a *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, 14: 61-70.
- DIAS - ARIEIRA, C.R.; S. FERRAZ; L.G. FREITAS & E.H. MIZOBUTSI. 2002. Penetração e desenvolvimento de *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *Heterodera glycines* em quatro gramíneas forrageiras. *Nematologia Brasileira*, 26(1): 35-41.
- GONZAGA, V. & S. FERRAZ. 1994. Seleção de plantas antagonistas a *Meloidogyne incognita* raça 3 e a *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, 18:57-63.
- OOSTENBRINK, M. 1966. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. Mededlingen voor Landb Hoogeschool Wageningen, 66:3-46.
- PONTE, J.J.; O.J. VIANA; F.S. CAVALCANTE; C.M. BISPO; F.V. MATOS & A. FRANCO. 1981. Indicação de plantas imunes à Meloidogynose. I - Primeira triagem entre gramíneas forrageiras. *Nematologia Brasileira*, 5:51-55.
- QUADROS, V.J.; C.M. PANDOLFO; Z.I. ANTONIOLLI; G. DENEGA & M.A. WEBER. 2003. Dinâmica populacional de nematóides em sucessão de culturas. *Nematologia Brasileira* 27(2):264. (Resumos).
- SANTOS, M.A. & O. RUANO. 1987. Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raça 3 e *M. javanica*. *Nematologia Brasileira*, 11:184-197.
- SILVA, J.F.V. & R.G. CARNEIRO. 1992. Reação de adubos verdes de verão e de inverno às raças 1, 2 e 4 de *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira*, 16 (1 e 2):11-18.
- SHARMA, R.D. 1984. Reaction of some triticale genotypes to *Meloidogyne javanica*. *Nematologia Brasileira*, 8:149-153.
- TAYLOR, A.L. & J.N. SASSER. 1978. Biology, identification and control of root-knot nematodes *Meloidogyne* species. North Carolina University, Raleigh, N.C., p.111.