



# Reação de genótipos de *Avena* spp. a *Meloidogyne incognita* raça 4

Dárcio C. Borges, Sonia R. Antedomênico, Viviane P. Santos & Mário M. Inomoto

Departamento de Entomologia, Fitopatologia e Zoologia Agrícola, ESALQ, Universidade de São Paulo, 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil

Autor para correspondência: Mário M. Inomoto, e-mail: mminomot@esalq.usp.br

## RESUMO

As aveias preta (*Avena strigosa*), branca (*A. sativa*) e amarela (*A. byzantina*) são muito utilizadas como culturas de cobertura, em sucessão a soja, algodão, feijão, batata e cenoura, que são culturas que sofrem elevadas perdas provocadas por *Meloidogyne incognita*. O manejo de *M. incognita* pode ter como um dos componentes o uso de genótipos de aveia que reduzam a densidade populacional do nematóide. Foram conduzidos três experimentos em casa de vegetação com o objetivo de avaliar cinco genótipos de aveia preta ('CPAO 0010', 'Comum', 'Embrapa 29', 'Embrapa 140' e 'IPFA 99006'), um de aveia branca ('UFRGS 17') e um de aveia amarela ('São Carlos'), em relação a sua resposta a três isolados da raça 4 de *M. incognita* (BA, SP e MT). As aveias pretas aumentaram a densidade populacional do nematóide. As aveias branca e amarela reduziram ou causaram pequeno aumento da densidade populacional de *M. incognita*, não se diferenciando de *Crotalaria spectabilis*. Portanto, a aveia branca 'UFRGS 17' e a amarela 'São Carlos' devem ser preferidas em relação às aveias pretas como culturas de cobertura, em áreas infestadas com *M. incognita* raça 4.

**Palavras-chave:** *Avena byzantina*, *Avena sativa*, *Avena strigosa*, manejo, nematóide das galhas, plantio direto.

## ABSTRACT

### Host suitability of *Avena* spp. genotypes to *Meloidogyne incognita* race 4

The black oat (*Avena strigosa*), the white oat (*A. sativa*) and the Algerian oat (*A. byzantina*) have been widely used as cover crops under succession with soybean, cotton, bean, potato and carrot, which are crops highly damaged by *Meloidogyne incognita*. The management of *M. incognita* may have as a component the use of oat genotypes that reduce the nematode population density. Three greenhouse experiments were carried out in order to evaluate the host suitability of five genotypes of black oat ('CPAO 0010', 'Common', 'Embrapa 29', 'Embrapa 140' and 'IPFA 99006'), one of white oat ('UFRGS 17') and one of Algerian oat ('São Carlos') to three isolates of *M. incognita* race 4 (BA, SP and MT). The black oats increased the population density of the nematode. The oats 'UFRGS 17' and 'São Carlos' reduced or caused a small increase in the population of *M. incognita* race 4, and neither differentiated from *Crotalaria spectabilis*. Therefore, the white oat 'UFRGS 17' and the Algerian oat 'São Carlos' should be used in preference to black oats as cover crops in areas infested with *M. incognita* race 4.

**Keywords:** *Avena byzantina*, *Avena sativa*, *Avena strigosa*, management, root-knot nematode, no tillage.

## INTRODUÇÃO

Cerca de 20 milhões de hectares são cultivados anualmente sob plantio direto no Brasil e as aveias, sobretudo a aveia preta (*Avena strigosa* Schreb.), são utilizadas para formação de palhada em 16% dessa área. A aveia preta, por ser adaptada a climas frios, é uma das coberturas vegetais preferidas nos estados do Paraná (norte), São Paulo (sul, sudeste e sudoeste), Mato Grosso do Sul (sul) e Minas Gerais (sul e sudoeste), em sucessão a soja e milho (Bastos Filho et al., 2007). As aveias branca (*A. sativa* L.) e amarela (*A. byzantina* K. Koch), embora se prestem como coberturas

vegetais, são mais plantadas para a produção de grãos e forragem (Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia, 2003; Floss et al., 2007). A área destinada para tal finalidade no Brasil é de 356 mil ha, com os estados do Paraná e Rio Grande do Sul respondendo por 96% da produção total de 516 mil toneladas anuais (CONAB, 2007).

Relativamente ao aspecto fitossanitário, as aveias podem contribuir para a redução da densidade populacional de nematóides formadores de galhas (*Meloidogyne* spp.), pois várias cultivares e linhagens apresentam fatores de reprodução ( $FR = Pf/Pi$ , ou seja, a relação entre as densidades populacionais final e a inicial) muito baixos para *M. incognita* (Moritz et al., 2003; Carneiro et al., 2006). Portanto, as aveias podem ser opções valiosas como plantas de sucessão a soja, algodão, feijão, batata e cenoura, que são culturas que sofrem elevadas perdas de produção

Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor. ESALQ, Universidade de São Paulo, Piracicaba SP. 2009.

provocadas por *M. incognita*. Porém, ao testar dez genótipos de aveia preta em casa de vegetação, Silva (1992) verificou que, enquanto todos reduziram a densidade populacional ( $FR < 1,0$ ) da raça 1 de *M. incognita*, seis deles aumentaram a da raça 2, nove a da raça 3, cinco a da raça 4, resultados que indicam variação na reação das aveias pretas conforme o genótipo da planta e a raça do nematóide. Além disso, Asmus et al. (2005) provaram experimentalmente em casa de vegetação que os genótipos ‘Embrapa 140’ e ‘Comum’, utilizados como coberturas para o plantio direto, aumentam a densidade populacional de *M. incognita* raças 2 e 4.

Portanto, a resposta dos genótipos de aveia é muito variável, possivelmente em função da diversidade genética da planta e do nematóide. Outro aspecto que dificulta a recomendação das aveias para o controle populacional desse nematóide no Brasil é a escassez de resultados com genótipos comerciais. Em função do cenário acima delineado, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a reprodução de diferentes isolados de *M. incognita* raça 4 em genótipos comerciais de aveia, para permitir a escolha das cultivares mais apropriadas para áreas infestadas pelo nematóide.

## MATERIAL E MÉTODOS

### Genótipos das aveias

Foram testadas cinco genótipos de aveia preta (‘CPAO 0010’, ‘Comum’ - provavelmente a mais utilizada no Brasil, embora não tenha identidade genética, ‘Embrapa 29’ = ‘Garoa’, ‘Embrapa 140’ = ‘Campeira Mor’ e ‘IPFA 96001’), a aveia branca ‘UFRGS 17’ e a aveia amarela ‘São Carlos’. As aveias pretas foram escolhidas entre as utilizadas como coberturas vegetais para o plantio direto; a branca ‘UFRGS 17’ foi lançada na década de 1990 e é utilizada como cereal de inverno (produção de grãos), forrageira (alimentação de gado) e formadora de palhada para plantio direto (Machado & Sousa, 2002); a amarela ‘São Carlos’ foi lançada em 1992 como forrageira (Floss et al., 2007). Todas as sementes foram fornecidas pela Embrapa Agropecuária Oeste (Dourados MS).

### Isolados do nematóide e inóculo

Foram utilizados três isolados da raça 4 de *M. incognita*, oriundos dos municípios de São Desidério (BA), Campo Verde (MT) e Vargem Grande do Sul (SP), todos obtidos de massas de ovos retiradas de raízes de algodoeiro. Os isolados foram mantidos e multiplicados em casa de vegetação, alternadamente em plantas de algodoeiro, tomateiro e milho. Para a confirmação da identidade específica, periodicamente foram realizadas preparações microscópicas da região perineal e observação das características morfológicas (Taylor & Sasser, 1978; Kleynhans, 1986). Os nematóides foram extraídos das raízes pelo método de trituração, peneiramento e centrifugação com caulim (Coolen & D’Herde, 1972). As suspensões aquosas obtidas, ajustadas para a concentração de 500 ovos

e juvenis de segundo estágio ( $J_2$ ) por mL, foram utilizadas como inóculos.

### Experimento 1

Foi utilizado esquema fatorial  $4 \times 3$  (quatro genótipos de aveia - ‘Embrapa 29’, ‘Embrapa 140’, ‘UFRGS 17’ e ‘São Carlos’; três isolados de *M. incognita* - BA, MT e SP) em delineamento inteiramente casualizado e com quatro repetições. Dez sementes de cada genótipo de aveia foram semeadas em copos plásticos de 480 cm<sup>3</sup> (8,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura) contendo 400 cm<sup>3</sup> de substrato médio-argiloso (70% de areia, 4% de silte e 26% de argila; 1% de matéria orgânica; pH 6,9) desinfestado por autoclavagem (121°C por 2 h). Dezesesseis dias depois, fez-se desbaste deixando três plântulas por copo. Três dias após o desbaste, o substrato de cada copo recebeu a Pi de 1.000 nematóides pela pipetagem de 2,0 mL da suspensão de nematóides em dois orifícios, com 2 e 4 cm de profundidade, a 1 cm das plântulas. Cada copo foi considerado uma parcela experimental.

As plantas foram mantidas em casa de vegetação por 104 dias. Durante o período experimental (abril a julho), as temperaturas no substrato foram registradas diariamente por meio de termômetro de solo, que mostraram variação entre 14,6 (média das mínimas diárias no período) e 32,0 °C (média das máximas diárias). Ao final do período, a densidade populacional do nematóide no substrato (Pf substrato) foi estimada pela contagem dos  $J_2$  extraídos de todo o substrato (Jenkins, 1964) de cada parcela. Extraíram-se os ovos e  $J_2$  de 10 g de raízes (Coolen & D’Herde, 1972) de cada parcela, com uso de hipoclorito de sódio a 1% na fase de trituração. A partir do número de ovos e  $J_2$  obtidos em 10 g, estimou-se a população de nematóides nas raízes presentes em cada parcela (Pf raízes). A Pf final total em cada parcela foi obtida pela soma da Pf substrato com a Pf raízes, a partir da qual se calculou o FR em cada parcela. O número de nematóides por g de raízes (N/g) foi calculado pela divisão da Pf raízes pela massa fresca das raízes em cada parcela.

Concomitantemente ao experimento 1, inocularam-se plantas de algodão (*Gossypium hirsutum*) ‘Delta Opal’ e fumo (*Nicotiana tabacum*) ‘NC 49’ com 1.000 nematóides dos isolados BA, MT e SP de *M. incognita*, com vistas à identificação da(s) raça(s) do nematóide. Além disso, inocularam-se plantas de milho (*Zea mays*) ‘DKB 350’, híbrido sabidamente suscetível a *M. incognita* (Silva et al., 2001), para confirmação da viabilidade dos inóculos.

### Experimentos 2 e 3

No experimento 2, utilizou-se o isolado SP e, além das aveias testadas anteriormente, incluíram-se as pretas ‘CPAO 0010’, ‘IPFA 99006’ e ‘Comum’, mais *Crotalaria spectabilis*, planta não hospedeira para comparação. O delineamento foi inteiramente ao acaso, com oito tratamentos (sete aveias e a crotalária) e quatro repetições. Para obtenção das plântulas, foi feita sementeira em recipientes plásticos

de 500 cm<sup>3</sup> (10 cm de diâmetro e 6,4 cm de altura) contendo 400 cm<sup>3</sup> de substrato médio-argiloso (76% de areia, 6% de silte e 18% de argila; 1% de matéria orgânica; pH 5,9) desinfestado. Após oito dias, as plântulas foram transferidas para copos plásticos de 480 cm<sup>3</sup> (8,5 cm de diâmetro e 8,5 cm de altura) contendo 400 cm<sup>3</sup> de substrato, à razão de três por copo. A inoculação se deu 13 dias após o transplante. Os demais procedimentos experimentais foram como descritos para o experimento 1, exceto pela menor duração (96 dias). A temperatura no substrato variou no período (maio a agosto) entre 13,2 (média das mínimas diárias) e 32°C (média das máximas diárias). A variável N/g não foi calculada neste experimento, pois no experimento 1 mostrou-se equivalente ao FR. Concomitantemente a este experimento, plantas de milho ‘DKB 350’ receberam o mesmo inóculo e depois foram avaliadas na mesma data que as plantas de aveia.

O experimento 3 foi iniciado juntamente com o 2, contou com os mesmos tratamentos e seguiu os mesmos procedimentos. Porém, utilizou-se inóculo do isolado BA, algodão ‘Delta Opal’ para averiguar a viabilidade do inóculo e foi encerrado mais tarde (115 dias após a inoculação). A variável N/g não foi calculada neste experimento. A temperatura no substrato variou no período (maio a setembro) entre 13,5 (média das mínimas diárias) e 32,2°C (média das máximas diárias).

#### Análise estatística dos dados

Os dados obtidos foram normalizados pela transformação para  $\ln(x + 1)$  e submetidos à análise de variância, com auxílio do aplicativo SANEST (Departamento de Matemática e Estatística, ESALQ/USP, Piracicaba SP). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P = 0,05$ ).

## RESULTADOS

Ao final do experimento 1, verificou-se aumento da densidade populacional dos três isolados de *M. incognita* nas aveias pretas, em contraposição à redução verificada na aveia branca ‘UFRGS 17’ e amarela ‘São Carlos’ (Tabela 1). A aveia preta ‘Embrapa 140’ foi a mais favorável à

reprodução do nematóide, considerando-se as variáveis FR e N/g equivalentes. A aveia preta ‘Embrapa 29’ se equiparou a essa, exceto para o isolado BA. A aveia amarela ‘São Carlos’ foi a menos favorável à reprodução do nematóide, considerando o FR, exceto para o isolado SP.

Todos os isolados se multiplicaram em algodão [FR do isolado BA (média de quatro repetições) = 1,5; MT = 6,77; SP = 3,1] e fumo (BA = 10,61; MT = 13,99; SP = 20,69), indicando que todos são da raça 4 de *M. incognita* (Taylor & Sasser, 1978). Os FR em milho foram muito elevados (BA = 14,4; MT = 39,0; SP = 39,8), tomando por base resultado obtido anteriormente (3,06 em Silva et al., 2001), indicando que os inóculos apresentaram elevada viabilidade. Embora tenha se detectado interação entre os fatores, não se verificou efeito do fator “isolados de nematóide” nas variáveis avaliadas, ou seja, não se verificaram diferenças na habilidade reprodutiva (*reproductive fitness*) dos isolados de *M. incognita* raça 4 em aveia.

No experimento 2, ocorreu aumento da densidade populacional de *M. incognita* raça 4 em todos os genótipos de aveia preta e redução nas aveias branca ‘UFRGS 17’ e amarela ‘São Carlos’ (Tabela 2). O maior FR se deu na aveia preta ‘CPAO 0010’. As aveias ‘UFRGS 17’ e ‘São Carlos’ não se diferenciaram de *C. spectabilis*, mas a aveia ‘São Carlos’ também não se diferenciou da aveia preta ‘IPFA 99006’. A viabilidade do inóculo foi confirmada pelos resultados obtidos em milho ‘DKB 350’, ou seja, FR (média de quatro repetições) = 20,25.

No experimento 3, ocorreu aumento da densidade populacional de *M. incognita* raça 4 em todos os genótipos, mas os genótipos ‘São Carlos’ e ‘UFRGS 17’ novamente não se diferenciaram de *C. spectabilis*. O FR em algodão ‘Delta Opal’ foi de 4,06 (média de três repetições).

## DISCUSSÃO

Em todos os experimentos, as aveias pretas (dois genótipos no experimento 1 e cinco nos experimentos 2 e 3) elevaram a densidade populacional de *M. incognita* raça 4 (Tabelas 1 e 2). De maneira geral, as aveias pretas não se diferenciaram entre si pela variável FR, exceto

**TABELA 1** – Fator de reprodução (FR) de isolados de *Meloidogyne incognita* oriundas dos municípios Campo Verde MT, São Desidério BA e Vargem Grande do Sul SP, em cultivares de aveia e número de nematóides por grama de raízes frescas (N/g), 104 dias após a inoculação. Pi = 1.000 ovos e J<sub>2</sub>

Aveias	FR			N/g		
	MT	BA	SP	MT	BA	SP
Preta ‘Embrapa 140’	4,22 a	4,35 a	2,37 a	56,0 ab	330,0 a	187,0a
Preta ‘Embrapa 29’	7,92 a	2,22 b	2,19 a	153,0 a	40,0 b	48,0 a
Branca ‘UFRGS 17’	0,42 b	0,79 bc	0,18 b	8,0 bc	49,0 bc	12,0 b
Amarela ‘São Carlos’	0,02 b	0,06 c	0,83 ab	1,0 c	0,7 c	26,0 b

Médias de quatro repetições. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P = 0,05$ ).

**TABELA 2** - Fator de reprodução (FR) de isolados de *Meloidogyne incognita* oriundas do município Vargem Grande do Sul SP, 96 dias após a inoculação (experimento 1), e de São Desidério BA, 115 dias após a inoculação (experimento 2) em cultivares de aveia.  $P_i = 1.000$  ovos e  $J_2$

Tratamentos	SP	BA
Aveia preta 'CPAO 0010'	9,68 a	14,82 a
Aveia preta 'Embrapa 29'	3,28 b	7,80 a
Aveia preta 'Comum'	2,34 b	7,76 a
Aveia preta 'Embrapa 140'	1,88 b	6,25 ab
Aveia preta 'IPFA 99006'	1,86 bc	6,03 ab
Aveia amarela 'São Carlos'	0,41 cd	2,04 bc
Aveia branca 'UFRGS 17'	0,07 d	1,43 c
<i>Crotalaria spectabilis</i>	0,30 d	0,00 c

Médias de quatro repetições. Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P = 0,05$ ).

'Embrapa 29' em relação a 'Embrapa 140' no experimento 1 (para isolado BA), e 'CPAO 0010' em relação às demais no experimento 2 (para isolado SP). Estes resultados estão de acordo com trabalho anterior que avaliou a resposta de aveia preta 'Comum' a *M. incognita* raças 2 e 4 (FR = 6,85 e 2,26 respectivamente) e de aveia preta 'Embrapa 140' à raça 4 (FR = 3,24) (Asmus et al., 2005). Porém, discordam de outro trabalho de casa de vegetação, em que, das dez linhagens testadas, cinco diminuíram e cinco aumentaram a densidade populacional de *M. incognita* raça 4 (Silva, 1992), mostrando a existência de variação na reação das aveias pretas conforme o genótipo da planta e a raça do nematóide. Nesse trabalho, as dez linhagens foram testadas para as quatro raças de *M. incognita* e os resultados indicaram de que a raça 3 é aquela com maior habilidade reprodutiva em aveia preta (FR > 1,0 em nove linhagens) e a raça 1 a com menor (nenhuma linhagem com FR > 1,0).

Demais trabalhos semelhantes foram realizados utilizando preferencialmente as raças 1 e 3, tendo-se verificado que a maioria das aveias pretas reduz fortemente a densidade populacional de ambas as raças. Em Moritz et al. (2003), a cultivar 'Iapar 61' e quatro linhagens foram imunes (FR = 0,0) para as raças 1 e 3. Todas as dez linhagens avaliadas por Carneiro et al. (2006) reduziram as densidades populacionais das raças 1 e 3 de *M. incognita*, com FR variando entre 0,00 e 0,01; a única cultivar testada ('Comum') apresentou FR = 0,00. Silva (1992) já havia testado anteriormente três das linhagens testadas por Moritz et al. (2003) e Carneiro et al. (2006); a comparação mostra resultados concordantes para a raça 1 nas três linhagens, pois Silva (1992) obteve FR entre 0,00 e 0,11 em IA 03187, IA 00887 e SI 90056, mas altamente diversos para a raça 3 em duas delas. Para essa raça, Silva (1992) obteve FR de 4,21 em IA 03187 e 5,15 em IA 00887, enquanto Carneiro et al. (2006) registraram FR de 0,01 em ambas as linhagens. Como o inóculo inicial e o período experimental foram idênticos nos dois experimentos ( $P_i = 5.000$  ovos; avaliação feita 60

dias após a inoculação), é possível que a raça 3 utilizada por Silva (1992) apresentasse maior habilidade reprodutiva em aveia preta que aquela de Carneiro et al. (2006). Portanto, as raças de *M. incognita* podem possuir populações com diferentes habilidades reprodutivas, ressaltando-se que não houve indícios desse fenômeno no presente trabalho.

A aveia branca 'UFRGS 17' reduziu a densidade populacional de *M. incognita* raça 4 nos experimentos 1 (isolados BA, MT e SP) e 2 (SP), mas elevou no experimento 3 (BA) (Tabelas 1 e 2). Exceto para o isolado BA no experimento 1, a aveia 'UFRGS 17' sempre se diferenciou de todas as aveias pretas, apresentando FR mais baixos. Nos experimentos 2 e 3, em que os FR das aveias foram confrontados com o de *C. spectabilis*, a aveia 'UFRGS 17' não se diferenciou da fabácea. Assim, a aveia 'UFRGS 17' pode ser considerada má hospedeira de *M. incognita* raça 4, embora possa elevar a densidade populacional desse nematóide. Resultados comparáveis foram obtidos por Carneiro et al. (2006) para 'UFRGS 17' com as raças 1 (FR = 0,01) e 3 (FR = 0,0). Os mesmos autores obtiveram FR abaixo de 1,0 para as raças 1 e 3 nos demais 23 genótipos testados.

A literatura tem mostrado que a reação da aveia branca para *M. incognita* é variável entre seus genótipos. Em cinco aveias brancas avaliadas para a raça 3, somente 'UPF 1' foi classificada como resistente, com base no número de massas de ovos ( $n = 1$ ) por raiz; as demais ('UPF 5', 'UPF 2', 'SI 83027' e 'UPF 3') foram consideradas suscetíveis ( $n = 20$  a 53) (Santos & Ruano, 1987). Utilizando o FR como variável, Silva & Carneiro (1992) verificaram que a raça 1 apresenta baixa habilidade reprodutiva em aveia branca, pois sua densidade foi reduzida em 12 genótipos, incluindo 'UPF 2', 'UPF 3' e 'UPF 5'. A raça 2 apresentou elevada habilidade reprodutiva, com FR entre 1,14 e 13,50 em nove genótipos (incluindo 'UPF 2', 'UPF 3' e 'UPF 5') e FR < 1,0 em três (incluindo 'UPF 1'), e a raça 4 se situou entre as raças 1 e 2, com FR entre 1,21 e 3,92 em cinco genótipos (incluindo 'UPF 2' e 'UPF 5') e FR < 1,0 em sete (incluindo 'UPF 1' e 'UPF 3'). Portanto, há grande variação entre os genótipos de aveia branca na resposta a *M. incognita*, além de variação na habilidade reprodutiva entre as raças de *M. incognita*. A aveia amarela 'São Carlos' apresentou reação muito semelhante à da aveia branca 'UFRGS 17'. Não há informações anteriores sobre a reação das aveias amarelas a *M. incognita*.

Em síntese, os resultados do presente trabalho demonstraram que as aveias pretas não devem ser utilizadas no manejo de *M. incognita*, pois os cinco genótipos avaliados, todos comerciais, invariavelmente aumentaram a densidade populacional da raça 4. Além disso, a análise conjunta dos resultados apresentados por Silva (1992), Moritz et al. (2003) e Carneiro et al. (2006) indica que, embora muitos genótipos reduzam a densidade populacional de *M. incognita*, sua resposta é altamente variável, na dependência das raças do nematóide e, possivelmente, das populações da mesma raça. Por isso, a recomendação

para seu uso dependeria da existência de resultados sobre a reação de cada genótipo de aveia preta e sobre a habilidade reprodutiva de cada raça ou população de *M. incognita*, o que provavelmente seria inviável pelo elevado custo para obtenção dessas informações.

As aveias branca 'UFRGS 17' e amarela 'São Carlos' são opções melhores que as aveias pretas no manejo da raça 4 de *M. incognita*, por serem claramente plantas hospedeiras menos favoráveis. Porém, tal asserção não pode ser estendida para as demais raças de *M. incognita* e genótipos de aveia branca e amarela, uma vez que essas podem apresentar o mesmo grau de variação verificado nas aveias pretas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Asmus GL, Inomoto MM, Sazaki CSS, Ferraz MA (2005) Reação de algumas culturas de coberturas utilizadas no sistema plantio direto a *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira* 29:47-52.
- Bastos Filho G, Nakazone D, Bruggemann G, Melo H (2007) Rally da safra 2007: uma avaliação do plantio direto no Brasil. [www.plantiodireto.com.br/?body=cont\\_int&id=823](http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=823)
- Carneiro RG, Moritz MP, Mônaco APA, Lima ACC, Santiago DC (2006) Reação de cultivares de aveia às raças 1 e 3 de *Meloidogyne incognita* e a *M. paranaensis*. *Nematologia Brasileira* 30:281-285.
- Comissão Brasileira de Pesquisa de Aveia (2003) Indicações Técnicas para o Cultivo da Aveia (Grãos e Forrageira). Ed. Passo Fundo RS. Universidade de Passo Fundo.
- CONAB. Aveia. Safra 2007. [www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131](http://www.conab.gov.br/conabweb/index.php?PAG=131)
- Coolen WA, D'Herde CJ (1972) A Method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. Ed. Ghent. State Nematology and Entomology Research Station Centre.
- Floss EL, Vêras AL, Forcelini CA, Goellner C, Gutkoski LC, Grandó MF, Boller W (2007) Programa de pesquisa de aveia da UPF "30 anos de atividades - 1977-2007". [www.plantiodireto.com.br/?body=cont\\_int&id=785](http://www.plantiodireto.com.br/?body=cont_int&id=785)
- Jenkins WR (1964) A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. *Plant Disease Reporter* 48:692.
- Kleynhans KPN (1986) Useful new characters for the identification of four *Meloidogyne* species. *Phytophactica* 18:93-94.
- Machado LAZ, Sousa PG (2002) Aveia Branca UFRGS 17. <http://www.cpa0.embrapa.br/publicacoes/ficha.php?tipo=FOL&num=21&ano=2002>
- Moritz MP, Simão G, Carneiro RG (2003) Reação de aveia a *Meloidogyne incognita* raças 1 e 3, e a *M. paranaensis*. *Nematologia Brasileira* 27:207-210.
- Santos MA, Ruano O (1987) Reação de plantas usadas como adubos verdes a *Meloidogyne incognita* raça 3 e *M. javanica*. *Nematologia Brasileira* 11:184-197.
- Silva JFV (1992) Reação de genótipos de aveia preta (*Avena strigosa* L.) às raças 1, 2, 3 e 4 de *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira* 16:6-10.
- Silva JFV, Carneiro RG (1992) Reação de adubos verdes de verão e de inverno às raças 1, 2 e 4 de *Meloidogyne incognita*. *Nematologia Brasileira* 16:11-18.
- Silva JFV, Dias WP, Mansote U, Gomes J (2001) Produção de Grãos em Ambientes com Nematóides de Galhas. Ed. Londrina PR. Embrapa Soja.
- Taylor AL, Sasser JN (1978) Biology, Identification and Control of Root-Knot Nematodes (*Meloidogyne* species). Ed. Raleigh. North Carolina State University and United States Agency for International Development.

---

Recebido 18 Agosto 2008 - Aceito 6 Fevereiro 2009 - TPP 8104  
Editor Associado: Ricardo Moreira Souza