

# Capítulo 7



## Nematoides em Cultivos Integrados

Guilherme Lafourcade Asmus  
Mário Massayuki Inomoto



## Nematoides em Cultivos Integrados

Guilherme Lafourcade Asmus  
Mário Massayuki Inomoto

### Introdução

Nematoides são organismos invertebrados que compreendem um dos maiores grupos de animais da face da terra. Embora sejam prioritariamente reconhecidos como parasitos de plantas, os nematoides apresentam grande diversidade de hábitos alimentares, contribuindo para vários processos biológicos. São ainda importantes componentes de ecossistemas, ao reciclarem nutrientes. Vários nematoides ditos de “vida livre”, ou seja, que não parasitam plantas, animais ou insetos, podem exercer relevantes funções na degradação da matéria orgânica, alimentando-se de bactérias, fungos ou outros pequenos invertebrados (FERRIS; FERRIS, 1998).

Comunidades de nematoides respondem de forma muito rápida a estímulos externos, sejam fatores físicos e ambientais (temperatura, umidade, textura do solo) ou práticas agrícolas (rotação e sucessão de culturas, destruição de restos culturais, plantio direto). Muitos desses estímulos resultam no aumento da população de nematoides fitoparasitos (NILES; FRECKMAN, 1998), sendo a suscetibilidade (ou hospitalidade) das culturas a de maior impacto sobre a dinâmica da população desse grupo de nematoides (SEINHORST, 1970). Isso reflete sobre o grande potencial da resistência de cultivares (aqui entendida como a limitação à reprodução de determinada espécie de nematoide) e da rotação de culturas como práticas de manejo de áreas infestadas. A presença e sequência de culturas suscetíveis atuam de forma definitiva para o aumento da densidade populacional de

nematoides fitoparasitos, conforme demonstrado por Noel e Edwards (1996) para a associação soja x *H. glycines* e Asmus e Ishimi (2009) para a associação algodoeiro x *R. reniformis*. O cultivo sucessivo de uma única cultura considerada boa hospedeira a determinada espécie de nematoide favorece consideravelmente o aumento populacional desta espécie, de modo que, com o passar do tempo e em condições ambientais favoráveis, a mesma passe a predominar sobre a comunidade de nematoides e causar danos à cultura (SEREIA et al., 2007).

## Nematoides Fitoparasitos de Culturas Anuais no Brasil

Se consideradas as culturas anuais agrícolas de maior expressão no que diz respeito à área cultivada e produção no Brasil, as cinco espécies de nematoides mais frequentemente envolvidas com perdas na produção são: os nematoides das galhas *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949 e *M. javanica* (Treub) Chitwood; o nematoide de cisto da soja *Heterodera glycines* Ichinoe; o nematoide reniforme *Rotylenchulus reniformis* Linford & Oliveira, 1940; e o nematoide das lesões radiculares *Pratylenchus brachyurus* (Godfrey, 1929) Filipjev e Sch. Stekhoven, 1941 (DIAS et al., 2010; GALBIERI et al., 2012). Dados de levantamentos realizados no Cerrado do País indicam que essas espécies estão presentes nas principais áreas de produção de Mato Grosso, Bahia, Goiás e Mato Grosso do Sul (GALBIERI et al., 2012; SILVA et al., 2003).

*M. javanica* é um dos principais nematoides que ocorrem em soja, causando galhas radiculares, e apresenta a peculiar característica de não incitar galhas em raízes de milho, mesmo em cultivares nas quais se multiplica abundantemente (WINDHAM, 1998). É a mais frequente das espécies de *Meloidogyne* na cultura da soja no Brasil Central. Há grande variabilidade em genótipos de soja

(TECNOLOGIAS..., 2011) e milho (MANZOTTE et al., 2002; WINDHAM; WILLIAMS, 1988) quanto à suscetibilidade a *M. javanica*, que deve ser levada em consideração no manejo de áreas infestadas, preferindo-se aquelas resistentes, ou seja, que não multipliquem o nematoide. Vale destacar que *M. javanica* não parasita o algodoeiro e tampouco algumas gramíneas forrageiras e leguminosas utilizadas como culturas de cobertura ou adubos verdes (CARNEIRO et al., 2007; DIAS-ARIEIRA et al., 2003; INOMOTO et al., 2005; WANG et al., 2002).

*M. incognita* é um nematoide polífago que ocorre em soja, algodoeiro e milho, além de uma série de outras culturas anuais e perenes e plantas daninhas (TAYLOR; SASSER, 1978). É uma das principais espécies parasitas do algodoeiro, principalmente em áreas de exploração mais recente (GALBIERI et al., 2012). A disponibilidade de resistência em cultivares de soja, algodão e milho é limitada, o que dificulta o manejo por uso de variedades resistentes ou rotação de culturas (GALBIERI et al., 2012; SILVA, 2001). De forma semelhante a *M. javanica*, há forrageiras e leguminosas resistentes a *M. incognita* (DIAS-ARIEIRA et al., 2003; WANG et al., 2002).

O nematoide de cisto da soja, *H. glycines*, é um dos principais problemas fitossanitários que ocorrem na cultura da soja (SILVA, 1999). Se por um lado é motivo de preocupação pelos expressivos danos que causa à cultura, por outro apresenta a importante característica de ter um limitado ciclo de hospedeiros, o que torna a prática de rotação de culturas uma importante alternativa para o manejo de áreas infestadas (GARCIA et al., 1999). No entanto, deve-se considerar o fato de que, em função de sua capacidade de sobrevivência por vários anos na ausência de hospedeiros, o período de rotação com culturas não hospedeiras requerido para a diminuição da densidade populacional no solo deve ser usualmente muito longo. A espécie não é parasita de algodão, milho e tampouco de outras várias culturas anuais de importância agrícola.

O nematoide reniforme, *R. reniformis*, é um dos mais importantes nematoides do algodoeiro, principalmente em áreas de exploração mais antiga. É um nematoide que, diferentemente dos demais mencionados, ocorre em solos de diferentes classes texturais, inclusive os argilosos, onde é particularmente predominante (GALBIERI et al., 2012). Além do algodoeiro, o nematoide reniforme parasita a soja e outras várias culturas (ROBINSON et al., 1997). No entanto, a grande maioria das gramíneas que compõem os diferentes sistemas de produção no País é resistente, incluindo milho (WINDHAM; LAWRENCE, 1992) e forrageiras. Em condições de estresse (ausência de hospedeiro suscetível e baixas umidade ou temperatura do solo), o nematoide entra em estado de anidrobiose (capacidade de manter-se em ambiente com restrição quase que total de água, por períodos mais ou menos prolongados), aumentando sua capacidade de sobrevivência, o que pode interferir na eficiência da prática da rotação de culturas, exigindo períodos mais longos com ausência de hospedeiros favoráveis (TORRES et al., 2006).

O nematoide das lesões radiculares, *P. brachyurus*, tem sido encontrado com alta frequência em solos e em altas densidades populacionais, em raízes de soja e algodoeiro no Cerrado, associado a danos a essas culturas (MIRANDA et al., 2011). Há várias hipóteses para a ocorrência do nematoide das lesões radiculares no Cerrado, que poderiam estar ocorrendo de forma isolada ou, o que é mais provável, simultaneamente: i) o uso de gramíneas forrageiras suscetíveis como culturas de cobertura para o Sistema Plantio Direto (SPD), ou o cultivo de milho ou sorgo após a soja, permitindo a manutenção da população do nematoide, que é um eficiente parasito de gramíneas, durante a entressafra; ii) a falta de preparo do solo no SPD, aumentando o período de degradação (mineralização) das raízes das plantas de soja ou algodoeiro, o que permitiria a manutenção do nematoide nas raízes remanescentes, visto o nematoide das lesões ser um típico endoparasito de raízes; iii) o uso de áreas marginais, de textura arenosa ou média, para o cultivo de soja ou algodoeiro, favorecendo a ocorrência e danos causados pelo nematoide das

lesões; e iv) temperaturas elevadas que ocorrem no Brasil Central estariam promovendo o aumento populacional do nematoide que, sabidamente, é mais prolífico em temperaturas por volta de 30 °C (OLOWE; CORBETT, 1976). São poucas as opções conhecidas de culturas para rotação visando ao manejo de áreas infestadas, dentre as quais têm-se destacado algumas espécies de *Crotalaria* (INOMOTO; SILVA, 2011; INOMOTO et al., 2007; MACHADO et al., 2007; SILVA et al., 1989a).

Na Tabela 1 são apresentadas informações sobre importantes características relativas às cinco espécies de nematoides citados e suas consequências para as culturas de soja, algodoeiro e milho.

**Tabela 1.** Patogenicidade e virulência ou agressividade de *Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita*, *Heterodera glycines*, *Rotylenchulus reniformis* e *Pratylenchus brachyurus* às culturas de soja, algodoeiro e milho, e disponibilidade de variedades resistentes.

Nematóide	Patogenicidade <sup>(1)</sup>		Virulência/agressividade <sup>(2)</sup>			Disponibilidade de variedades resistentes <sup>(3)</sup>			
	soja	algodoeiro	milho	soja	algodoeiro	milho	soja	algodoeiro	milho
<i>M. javanica</i>	S	N	S	+++	-	+	++	-	++
<i>M. incognita</i>	S	S	S	+++	+++	++	++	++	+
<i>H. glycines</i>	S	N	N	+++	-	-	++ <sup>(4)</sup>	-	-
<i>R. reniformis</i>	S	S	N	++	+++	-	+	+	-
<i>P. brachyurus</i>	S	S	S	+++	+	+	+	+	+

<sup>(1)</sup>S : patogênico; N : não patogênico.

<sup>(2)</sup> : não patogênico; + : pouco virulento/agressivo; ++ : virulento/agressivo; +++ : muito virulento/agressivo.

<sup>(3)</sup> : não patogênico; + : pouca ou nenhuma patogenicidade; ++ : média patogenicidade; +++ : alta patogenicidade.

<sup>(4)</sup> Principalmente para as raças 3 e 1 de *H. Glycines*.



## Modelos de Produção de Culturas Anuais

As culturas de soja, milho e algodão são cultivadas em, aproximadamente, 27, 15 e 1 milhões de hectares, respectivamente, no Brasil (IBGE, 2013), sendo o Cerrado a principal região de produção. Soja, algodão e, em menor proporção, milho, são cultivados no verão. Embora outros cultivos de verão possam tecnicamente fazer parte dos modelos de produção, questões relativas à estrutura das propriedades, armazenamento e escoamento da produção, organização das cadeias produtivas e, o mais importante, retorno financeiro auferido, no Brasil Central prevalecem os cultivos de soja, algodoeiro e milho. Em regiões onde o regime de chuvas e o ciclo das cultivares permitem, o milho é cultivado em sequência à soja (milho safrinha), sendo esse sistema (soja–milho safrinha) o predominante. Outros modelos, a exemplo da sequência soja–milheto ou soja–trigo/aveia também são praticados, mas todos recaem no monocultivo de soja no verão e de gramíneas no inverno. No caso do algodoeiro, além do cultivo de verão, ocorre avanço do modelo chamado de “algodão safrinha”, com cultivo do algodoeiro imediatamente após a colheita de soja de ciclo precoce, na mesma estação de cultivo, normalmente no sistema adensado com espaçamento de 0,45 m entre linhas de plantio, ou seja, o modelo soja–algodoeiro.

Um dos maiores entraves para o avanço e consolidação do SPD no Cerrado recai na dificuldade de se estabelecer e manter cobertura vegetal morta (palhada) sobre o solo, por causa das altas taxas de decomposição dos resíduos vegetais. Esse entrave tem sido suplantado com a semeadura de milheto ou capim-braquiária após a cultura de verão, visando à produção de cobertura para a semeadura direta de cultivos de verão no ano subsequente. Uma alternativa para a implantação do capim-braquiária no modelo soja–milho safrinha tem sido a semeadura conjunta de milho safrinha e capim-braquiária, no dito “consórcio milho-braquiária”. Este modelo permite a produção de duas culturas em sucessão no

mesmo ano agrícola e a implantação de cultura de cobertura para o SPD ou o estabelecimento de pastagem para produção animal em sistemas integrados lavoura-pecuária (CECCON, 2007).

Em algumas situações de alta incidência do nematoide das lesões radiculares, espécies de *Crotalaria*, principalmente *C. spectabilis* e *C. ochroleuca*, passaram a ser utilizadas em substituição ao milho safrinha, sendo semeadas imediatamente após a colheita da soja. Este é um modelo que ainda necessita ser mais bem estudado, mas que parece ser promissor.

## Manejo de Nematoides em Sistemas de Cultivos Integrados

A primeira e mais importante consideração sobre o manejo de áreas infestadas, em sistemas de cultivos integrados, é ter em mente e de forma clara que nematoides são parasitos obrigatórios. Portanto, o nematoide depende da presença de plantas hospedeiras para sua reprodução, ou seja, a interrupção do cultivo sucessivo ou simultâneo de espécies vegetais boas hospedeiras causará a redução de sua população. Caso contrário ocorrerá, no tempo, o aumento da densidade populacional do nematoide no solo. Assim, muito cuidado deve ser dedicado à escolha do modelo de produção de culturas anuais em áreas infestadas.

Em condições de cultivos anuais de verão, as densidades populacionais dos nematoides crescem durante a presença da cultura hospedeira, favorecidas pelas condições de temperatura e umidade do solo, e decrescem após a colheita (ASMUS; ISHIMI, 2009; MCSORLEY, 1998). A população residual que conseguir sobreviver ao período de entressafra será aquela potencialmente disponível para parasitar as plantas hospedeiras no próximo ano agrícola. O cultivo sucessivo de soja e algodão-safrinha, por exemplo, poderá ser desastroso. Considerando que as culturas de

soja e algodoeiro são suscetíveis aos nematoides reniforme, das galhas e das lesões radiculares, a lógica da flutuação sazonal das populações dos nematoides ao longo do ano poderá ser alterada. A densidade populacional dos nematoides, que deveria diminuir após a colheita da soja, poderá estar alta o suficiente para causar danos ao algodoeiro semeado na sequência e, mais do que isto, devido ao longo período do ano em que os nematoides terão raízes de plantas boas hospedeiras para serem parasitadas, as densidades populacionais tenderão a aumentar, pelo menos enquanto houver condições adequadas de temperatura e umidade do solo. Como resultado, a densidade populacional residual para o próximo ano agrícola poderá trazer consequências indesejáveis para a manutenção de níveis aceitáveis de produtividade ao longo dos anos. De certa forma, este problema pode ser amenizado com o uso de cultivares de soja com resistência aos nematoides das galhas e reniforme. No entanto, para o nematoide das lesões radiculares, para o qual ainda não há cultivares comerciais de soja com graus aceitáveis de resistência (RIBEIRO et al., 2007), que poderia migrar das raízes de soja para as de algodoeiro, tão logo as primeiras iniciassem o processo de decomposição, os prejuízos poderiam ser muito sérios. Situação semelhante pode ser esperada na sucessão soja-milho safrinha, devido à alta suscetibilidade de ambas a *P. brachyurus*.

O uso de culturas de cobertura para a semeadura direta na palha tem, destacadamente, impacto sobre os nematoides fitoparasitos (INOMOTO et al., 2007; MACHADO et al., 2007). Nas condições do Brasil Central, as principais espécies para a produção de palha tem sido o milheto e, de forma crescente, a braquiária. Geralmente, estas culturas são estabelecidas imediatamente após a colheita de soja ou algodoeiro, consorciadas com milho safrinha (no caso do capim-braquiária), ou ainda, logo nas primeiras chuvas da primavera, antecedendo a cultura de verão subsequente. De maneira geral, as braquiárias e os milhetos em uso no País têm comprovado boa resistência ao nematoide reniforme, aos nematoides das galhas, com algumas variações entre diferentes espécies e cultivares (BRITO; FERRAZ, 1987; DIAS-ARIEIRA et

al., 2003), e ao nematoide de cisto da soja. No entanto, quando considerado o nematoide das lesões radiculares, *P. brachyurus*, há o risco de aumento da população em consequência da alta prolificidade do nematoide em gramíneas. Algumas cultivares de milho e espécies de braquiária apresentam menor hospitalidade a este nematoide (INOMOTO et al., 2007), mas seu uso por períodos prolongados poderá contribuir para o aumento da densidade populacional no solo. Além das gramíneas citadas, uma importante opção para o manejo de áreas infestadas com quaisquer dos nematoides e, em especial, o nematoide das lesões radiculares, é a *Crotalaria spectabilis* (ANDRADE; PONTE, 1999; MACHADO et al., 2007; SILVA et al., 1989a, b).

Uma informação importante para que se faça o manejo adequado é conhecer qual ou quais as espécies de nematoides que ocorrem em determinada região, propriedade ou talhão. Se consideradas as informações contidas na Tabela 1 e os principais modelos de produção de culturas anuais, com limitadas opções de cultivos para rotação e/ou sucessão, percebe-se a dificuldade de se estabelecer estratégias de manejo de nematoides em áreas infestadas. Na Tabela 2, são sumarizados os principais modelos de produção de culturas anuais e o impacto de cada um sobre as espécies de nematoides fitoparasitos prevalentes no Brasil. Os efeitos esperados sobre as densidades populacionais dos nematoides considerados poderão variar em função das cultivares, sejam de soja, algodoeiro, milho ou milho, e das espécies de capim-braquiária. É importante ressaltar que o cultivo de milho no verão configura-se como importante alternativa para o manejo de nematoides, à exceção do nematoide das lesões radiculares. Resultados interessantes também seriam obtidos com a integração lavoura-pecuária, prática que mantém a área cultivada com forrageiras perenes (capim-braquiária ou capim-colômbio) sob pastejo por pelo menos 2 anos, diminuindo a pressão de seleção exercida pelas culturas anuais sobre as comunidades de nematoides.

**Tabela 2.** Efeito esperado de diferentes sucessões anuais de cultivos sobre o aumento da densidade populacional de cinco espécies de nematoídes fitoparasitos em áreas infestadas.

Nematoíde	Sucessões de cultivos anuais <sup>(1)</sup>									
	S(v) – M(o)	S(v) – Mb(o)	S(v) – A(o)	S(v) – A(o) – Mi(p)	S(v) – b(o)	A(v) – Mi(o)	M(v) – Na(o)			
<i>Meloidogyne javanica</i>	++	++	++	+++	++	+	+			
<i>Meloidogyne incognita</i>	+++	++	++++	++++	++	+++	++			
<i>Heterodera glycines</i>	+++	++	+++	+++	+++	+	+			
<i>Rotylenchulus reniformis</i>	+++	++	++++	++++	+++	+++	+			
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	++++	++++	+++	++	+++	++	+++			

<sup>(1)</sup>S : soja; M : milho; Mb : consórcio milho- braquiária; A : algodoeiro; Mi : milho; b : braquiária; Na : nabo forrageiro; (v) : verão; (o) : outono; (p) : primavera.  
+ : nulo; ++ : médio; +++ : alto; ++++ : muito alto.

## O caminho à Frente

Ao se considerar áreas já infestadas, o manejo de nematoides fitoparasitos em culturas anuais baseia-se em poucas alternativas. Embora haja algumas iniciativas interessantes com o uso de agentes biológicos de controle e o empenho da indústria em desenvolver nematicidas que atendam aos quesitos técnicos, ambientais e de saúde pública, os melhores resultados ainda são obtidos com o uso de cultivares resistentes e/ou tolerantes e a rotação de culturas.

O uso de resistência genética tem como grande limitação a pouca disponibilidade de cultivares que aliem resistência a uma ou mais espécies de nematoides com características agronômicas exigidas pelo setor. Tomando como exemplo a cultura da soja – uma das que apresenta maior número de cultivares resistentes a nematoides, das 258 cultivares comerciais registradas no Registro Nacional de Cultivares, apenas 7,7% são resistentes a *M. javanica*; 15% a *M. incognita*; 14,3% a *H. glycines*; 1% a *R. reniforme*; e nenhuma resistente a *P. brachyurus* (TECNOLOGIAS..., 2011). A situação não é muito diferente nas culturas do algodoeiro e milho.

Conforme discutido em itens anteriores, são poucas as culturas anuais cultivadas no verão e, por consequência, poucas as possibilidades de uso da prática da rotação. O uso de milho em cultivo de verão – alternativa muito interessante no aspecto do manejo da maioria dos fitonematoides – não encontra espaço na maioria das propriedades infestadas por nematoides, por motivos relativos aos menores resultados econômicos imediatos, comparados com os obtidos com as culturas de soja e algodoeiro. Assim, uma importante alternativa seria a inserção de “espécies úteis” para o manejo de nematoides, tais como crotalária, nabo-forageiro ou estilosantes, por exemplo, em períodos de entressafra das culturas de verão. Para isso, há necessidade de estabelecer novos modelos de produção prioritariamente baseados em consórcios dessas “espécies úteis” com gramíneas forrageiras, de forma a conciliar os benefícios destas como

produtoras de matéria seca (cobertura do solo) para o SPD, e daquelas como opções para o manejo de nematoides. Modelos de produção baseados em maior número de espécies no tempo e no espaço, ou seja, mais diversificados, exercem menor pressão de seleção sobre as comunidades de nematoides e, por consequência, mantêm o equilíbrio entre os diferentes grupos, incluindo os fitoparasitos, de forma a que não atinjam níveis populacionais de danos.

## Referências

ANDRADE, N. C. de; PONTE, J. J. da. Efeito do sistema de plantio em camalhão e do consórcio com *Crotalaria spectabilis* no controle de *Meloidogyne incognita* em quiabeiro. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p. 11-16, jun. 1999.

ASMUS, G. L.; ISHIMI, C. M. Flutuação populacional de *Rotylenchulus reniformis* em solo cultivado com algodoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 44, n. 1, p. 51-57, jan. 2009.

BRITO, J. A. de; FERRAZ, S. Antagonismo de *Brachiaria decumbens* e *Panicum maximum* cv. Guiné a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v. 11, p. 270-285, 1987.

CARNEIRO, R. G.; MORITZ, M. P.; MÔNACO, A. P. A.; NAKAMURA, K. C.; SCHERER, A. Reação de milho, sorgo e milheto a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. paranaensis*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 2, p. 67-71, ago. 2007.

CECCON, G. Cerrado: estado da arte na produção de palha com milho safrinha em consórcio com *Brachiaria*. **Revista Plantio Direto**, Passo Fundo, ano 17, n. 102, p. 3-7, nov./dez. 2007.

DIAS-ARIEIRA, C. R.; FERRAZ, S.; FREITAS, L. G.; MIZOBUTSI, E. H. Avaliação de gramíneas forrageiras para controle de *Meloidogyne incognita* e *M. javanica* (Nematoda). **Acta Scientiarum: agronomy**, Maringá, v. 25, n. 2, p. 473-477, July/Dec. 2003.

DIAS, W. P.; ASMUS, G. L.; SILVA, J. F. V.; GARCIA, A.; CARNEIRO, G. E. S. Nematoides. In: ALMEIDA, A. M. R.; SEIXAS, C. D. S. (Ed.). **Soja: doenças radiculares e de hastes e inter-relações com o manejo do solo e da cultura**. Londrina: Embrapa Soja, 2010. Cap. 7, p. 173-206.

FERRIS, J. M.; FERRIS, V. R. Biology of plant-parasitic nematodes. In: BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. (Ed.). **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p. 21-35.

GALBIERI, R.; INOMOTO, M. M.; SILVA, R. A. da; ASMUS, G. L. Os nematoides na cultura do algodoeiro em Mato Grosso. In: BELOT, J.-L. (Org.). **Manual de boas práticas de manejo do algodoeiro em Mato Grosso**. Cuiabá: IMAmT: AMPA, 2012. p. 150-161.

GARCIA, A.; SILVA, J. F. V.; PEREIRA, J. E.; DIAS, W. P. Rotação de culturas e manejo do solo para controle do nematoide de cisto da soja. In: SILVA, J. F. V. (Org.). **O nematoide de cisto da soja: a experiência brasileira**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1999. p. 55-70.

IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. **Levantamento sistemático de produção agrícola – abril 2013**. [Rio de Janeiro, 2013?]. Disponível em: <<http://tinyurl.com/l7v58ny>>. Acesso em: 10 mar. 2013.

INOMOTO, M. M.; ASMUS, G. L.; FERRAZ, M. A.; SAZAKI, C. S. S.; SCHIRMANN, M. R. Reação de dez coberturas vegetais utilizadas no sistema plantio direto a *Meloidogyne javanica*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 31, n. 4, p. 367-370, jul./ago. 2005.

INOMOTO, M. M.; MACHADO, A. C. Z.; ANTEDOMÊNICO, S. R. Reação de *Brachiaria* spp. e *Panicum maximum* a *Pratylenchus brachyurus*. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 32, n. 4, p. 341-344, jul./ago. 2007.

INOMOTO, M. M.; SILVA, R. A. Importância dos nematoides da soja e influência da sucessão de cultura. In: SIQUERI, F.; CAJU, J.; MOREIRA, M. (Ed.). **Boletim de pesquisa de soja 2011**. Rondonópolis: Fundação MT, 2011. p. 392-399.



MACHADO, A. C. Z.; MOTTA, L. C. C.; SIQUEIRA, K. M. S.; FERRAZ, L. C. C. B.; INOMOTO, M. M. Host status of green manures for two isolates of *Pratylenchus brachyurus* in Brazil. **Nematology**, Leiden, v. 9, n. 6, p. 799-805, 2007.

MANZOTTE, U.; DIAS, W. P.; MENDES, M. L.; SILVA, J. F. V.; GOMES, J. Reação de híbridos de milho a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 26, n. 1, p. 105-108, jun. 2002.

McSORLEY, R. Population dynamics. In: BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. (Ed.). **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p. 109-133.

MIRANDA, D. M.; FAVORETO, L.; RIBEIRO, N. R. Nematoides: um desafio constante. In: SIQUERI, F.; CAJU, J.; MOREIRA, M. (Ed.). **Boletim de pesquisa de soja 2011**. Rondonópolis: Fundação MT, 2011. p. 400-414.

NILES, R. K.; FRECKMAN, D. W. From the ground up: nematode ecology in bioassessment and ecosystem health. In: BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. (Ed.). **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p. 65-85.

NOEL, G. R.; EDWARDS, D. I. Population development of *Heterodera glycines* and soybean yield in soybean-maize rotations following introduction into a non-infested field. **Journal of Nematology**, Lakeland, v. 28, n. 3, p. 335-342, Sept. 1996.

LOWE, T.; CORBETT, D. C. M. Aspects of the biology of *Pratylenchus brachyurus* and *P. zaeae*. **Nematologica**, Leiden, v. 22, n. 2, p. 202-211, 1976.

RIBEIRO, N. R.; DIAS, W. P.; HOMECHIN, M.; SILVA, J. F. V.; FRANCISCO, A. Reação de genótipos de soja a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 2, p. 157-158, ago. 2007. Edição dos Resumos do XXVII Congresso Brasileiro de Nematologia, Goiânia, maio 2007.

ROBINSON, A. F.; INSERRA, R. N.; CASWELL-CHEN, E. P.; VOVLAS, N.; TROCCOLI, A. *Rotylenchulus* species: identification, distribution, host ranges, and crop plant resistance. **Nematropica**, Auburn, v. 27, n. 2, p. 127-180, 1997.

SEINHORST, J. W. Dynamics of populations of plant parasitic nematodes. **Annual Review of Phytopathology**, Palo Alto, v. 8, p. 131-156, 1970.

SEREIA, A. R.; ASMUS, G. L.; FABRICIO, A. C. Influência de diferentes sistemas de produção sobre a população de *Rotylenchulus reniformis* (Linford & Oliveira, 1940) no solo. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 1, p. 42-45, abr. 2007.

SILVA, G. S. da; FERRAZ, S.; SANTOS, J. M. dos. Resistência de espécies de *Crotalaria* a *Pratylenchus brachyurus* e *P. zaeae*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, p. 81-86, 1989a.

SILVA, G. S. da; FERRAZ, S.; SANTOS, J. M. dos. Resistência de espécies de *Crotalaria* a *Rotylenchulus reniformis*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 13, p. 87-92, 1989b.

SILVA, J. F. V. Resistência genética de soja a nematoides do gênero *Meloidogyne*. In: SILVA, J. F. V. (Org.). **Relações parasito-hospedeiro nas meloidoginoses da soja**. Londrina: Embrapa Soja, 2001. p. 95-127.

SILVA, J. F. V. Um histórico. In: SILVA, J. F. V. (Org.). **O nematoide de cisto da soja: a experiência brasileira**. Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1999. p. 15-23.

SILVA, R. A.; SERRANO, M. A. S.; GOMES, A. C.; BORGES, D. C.; SOUZA, A. A.; ASMUS, G. L.; INOMOTO, M. M. Nematóides associados ao algodoeiro no Estado do Mato Grosso. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 24., 2003, Petrolina. **Anais...** Petrolina: Sociedade Brasileira de Nematologia: Embrapa Semi-Árido, 2003. p. 150.

TAYLOR, A. L.; SASSER, J. N. **Biology, identification and control of root-knot nematodes**. Raleigh: North Carolina State University: USAID, 1978. 111 p.

TECNOLOGIAS de produção de soja – região Central do Brasil 2012 e 2013. Londrina: Embrapa Soja, 2011. 261 p.

TORRES, G. R. C.; PEDROSA, E. M. R.; MOURA, R. M. Sobrevivência de *Rotylenchulus reniformis* em solo naturalmente infestado submetido a diferentes períodos de armazenamento. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, DF, v. 31, n. 2, p. 203-206, mar./abr. 2006.

WANG, K. H.; SIPES, B. S.; SCHMITT, D. P. *Crotalaria* as a cover crop for nematode management: a review. **Nematropica**, Auburn, v. 32, n. 1, p. 35-57, 2002.

WINDHAM, G. L. Corn. In: BARKER, K. R.; PEDERSON, G. A.; WINDHAM, G. L. (Ed.). **Plant and nematode interactions**. Madison: American Society of Agronomy, 1998. p. 335-357.

WINDHAM, G. L.; LAWRENCE, G. W. Host status of commercial maize hybrids to *Rotylenchulus reniformis*. **Journal of Nematology**, Knoxville, v. 24, n. 4S, p. 745-748, Dec. 1992.

WINDHAM, G. L.; WILLIAMS, W. P. Reproduction of *Meloidogyne javanica* on corn hybrids and inbreds. **Annals of Applied Nematology**, Lawrence, v. 2, p. 25-28, 1988.

