

**Monitoramento de Plantas Daninhas
Hospedeiras do Nematóide-das-galhas
(*Meloidogyne* spp.) Associadas a
Pomares de Figueira do
Rio Grande do Sul**



ISSN 1678-2518

Junho, 2015

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Clima Temperado
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 206

**Monitoramento de Plantas Daninhas
Hospedeiras do Nematóide-
das-galhas (*Meloidogyne* spp.)
Associadas a Pomares de Figueira
do Rio Grande do Sul**

Cesar Bauer Gomes
Israel Lima Medina
Lúcia Somavilla
Caroline Neugebauer Wille
Regina Maria Dechechi Gomes Carneiro

Embrapa Clima Temperado
Pelotas, RS
2015

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado

Endereço: BR 392, Km 78

Caixa postal 403, CEP 96010-971 - Pelotas/RS

Fone: (53) 3275-8100

www.embrapa.br/clima-temperado

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Comitê de Publicações da Unidade Responsável

Presidente: *Ana Cristina Richter Krolow*

Vice-presidente: *Enio Egon Sosinski Junior*

Secretária-Executiva: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Membros: *Ana Luiza Barragana Viegas, Apes Falcão Perera, Daniel Marques Aquini, Eliana da Rosa Freire Quincozes, Marilaine Schaun Pelufê*

Revisão de texto: *Bárbara Chevallier Cosenza*

Normalização bibliográfica: *Marilaine Schaun Pelufê*

Tratamento de ilustrações e editoração eletrônica: *Manuela Coitinho (estagiária)*

Foto(s) de capa: *Lúcia Somavilla e Cesar Bauer Gomes*

1ª edição

1ª impressão (2015): 40 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Clima Temperado

M744 Monitoramento de plantas daninhas hospedeiras de nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.) associada a pomares de figueira no Rio Grande do Sul / Cesar Bauer Gomes... [et al.]. - Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015.

23 p. Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Clima Temperado; 206).

ISSN 1678-2518.

1. Nematoide. 2. Fruta de clima temperado. 3. Figo. I. Gomes, Cesar Bauer. II. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	7
Introdução	9
Material e Métodos	10
Resultados e Discussão	11
Conclusões	17
Referências	17

Monitoramento de Plantas Daninhas Hospedeiras do Nematóide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) Associadas a Pomares de Figueira do Rio Grande do Sul

*Cesar Bauer Gomes*¹

*Israel Lima Medina*²

*Lúcia Somavilla*³

*Caroline Neugebauer Wille*⁴

*Regina Maria Dechechi Gomes Carneiro*⁵

Resumo

Monitorou-se a ocorrência e a diversidade de espécies do nematóide-das-galhas (*Meloidogyne* spp.) em plantas de figueiras (*Ficus carica*) e em plantas daninhas coletadas em diferentes pomares do Estado do Rio Grande do Sul, Sul do Brasil. Nas amostras onde o nematóide foi encontrado realizaram-se as identificações das espécies por eletroforese, utilizando-se a isoenzima esterase (Est). Constatou-se a presença do nematóide-das-galhas em todas as amostras de raízes de figueira, sendo variável a frequência e a ocorrência de *Meloidogyne* spp. nas amostras das plantas daninhas. Foram identificadas duas espécies do nematóide-das-galhas em figueira: *M. incognita* (em todas as amostras) com os fenótipos esteráticos I1, I2, S1 e S2, e *M. javanica* (Est J2) associados a *M. incognita* I1. Nas plantas daninhas coletadas sob a copa das figueiras foram identificadas seis espécies vegetais (*Sida rhombifolia*, *Ipomoea nil*, *Commelina benghalensis*, *Asclepia scurassavica*, *Solanum americanum* e *Ageratum conyzoides*)

¹ Engenheiro-agrônomo, D.Sc., pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

² Engenheiro-agrônomo, D.Sc., bolsista Fapeg, Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS.

³ Bióloga, D.Sc., professora do IFSul, Pelotas, RS.

⁴ Bióloga, D.Sc., professora do IFSul, Camaquã, RS.

⁵ Engenheira-agrônoma, Ph.D., pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF.

hospedeiras do nematoide-das-galhas, cujos fenótipos esterásticos corresponderam a *M.incognita* (Est I1, I2, S1), *M. javanica* (Est J3 e J2), *M. arenaria* (Est A2) e *M. ethiopica* (Est E3). Entre essas plantas, *Sida rhombifolia* foi a espécie mais frequente nos pomares e hospedou os fenótipos I1, I2 e S1 de *M. incognita* e J2 de *M. javanica*, também detectados em figueira, informação relevante para o manejo da cultura.

Palavras-chave: espécies invasoras, suscetibilidade, nematoide-das-galhas, figueira, identificação.

Monitoring of Weeds Host of Root-Knot Nematode (*Meloidogyne* spp.) Associated to Fig Orchards on Rio Grande do Sul State

Abstract

The frequency of root-knot nematode (Meloidogyne spp.) occurrence on fig (Ficus carica L.) and weed plants were evaluated in different orchards in Rio Grande do Sul State, southern of Brazil. In the samples where the root-knot were determined, the Meloidogyne species characterization was carried out by electrophoresis using the isoenzyme esterase (Est). The nematode was detected at all fig plant samples and two Meloidogyne species were identified on the roots of this fruit tree. The Meloidogyne spp. frequency and diversity in the weed samples was variable. M. incognita with the phenotypes Est I1, I2, S1, S2 were detected in all the fig samples, and M. javanica Est J2 occurred only in only one orchard associated with M. incognita Est I1. In the weeds collected under the canopy of fig trees, six plants (Sida rhombifolia, Ipomoea nil, Commelina benghalensis, Asclepia scurassavica, Solanum americanum and Ageratum conyzoides) were identified as root-knot nematode hosts, whose the phenotypes corresponded to M. incognita (Est I1, I2, S1), M. javanica (Est J3 and J2), M. arenaria (Est A2), and M. ethiopica (Est E3). Among these plants, Sida rhombifolia was the most frequent species in the orchards and the phenotypes I1, I2 and S1 of M. incognita and J2 of M. javanica, were also detected in fig tree, which represents high importance to crop management.

Index terms: weeds, characterization, host suitability, Meloidogyne spp., root-Knot nematode, fig, identification.

Introdução

O Brasil destaca-se como o principal produtor de figos na América do Sul e importante exportador da fruta, sendo exportadas, em 2013, 843 toneladas de figos frescos (ALICE WEB, 2013), cujos estados do Rio Grande do Sul e São Paulo, com uma área de 2.046 ha, ocupam 67,1% e 10,3% do perímetro cultivado, respectivamente (IBGE, 2010).

Dentre os principais problemas fitossanitários que afetam a figueira, o nematóide-das-galhas (*Meloidogyne* sp.) é considerado uma das mais importantes pragas de solo que limitam seriamente a produção em várias regiões do mundo (MCSORLEY, 1981). No Brasil, relatos de ocorrência e danos em figueira, têm sido reportados principalmente na cultivar Roxo de Valinhos nos estados de São Paulo e do Rio Grande do Sul (SANTOS; LOZANO, 1988; LIMA-MEDINA et al., 2006; GOMES et al., 2009). Até o final da década de 60, *Meloidogyne incognita* era considerada a única espécie causadora de danos na figueira, no Brasil (MOURA, 1967). Porém, outras espécies e populações atípicas de *Meloidogyne* têm sido associadas à cultura em estudos recentes (LIMA-MEDINA et al., 2006; GOMES et al., 2009).

No entanto, depois que o pomar já está estabelecido, a eficiência das práticas de manejo dependerão do nível de infestação do pomar, uma vez que áreas em declínio dificilmente responderão a alguma intervenção, como a adubação e/ou adição de matéria orgânica. A utilização de nematicidas, além de ser pouco eficiente, não é possível em função da falta de produtos químicos com registro de uso para a figueira (AGROFIT, 201). Além do mais, o uso de cultivares resistentes tem sido um fator limitante pela carência de materiais resistentes adaptados e disponíveis no mercado brasileiro.

Entre as medidas de manejo utilizadas no controle do nematóide das galhas, em figueira, a prevenção pelo uso de mudas sadias de plantas é a principal, porém depende do nível de infestação da praga no pomar. Dessa forma, a adoção de práticas de manejo na cultura,

parece refletir sensivelmente na capacidade da planta em suportar os estresses causados pelo nematóide. Assim, qualquer medida que evite a disseminação ou restrinja a reprodução do nematóide, como a adição de matéria orgânica e a utilização de cobertura verde não hospedeiras podem melhorar as condições das plantas em suportar este patógeno (CAMPOS, 1992; FORMENTINI, 2009) ou prolongar a vida útil do pomar (CAETANO et al., 2012)

O manejo de plantas daninhas hospedeiras de fitonematóides é uma técnica bastante utilizada no controle de nematóides fitoparasitas em diferentes culturas. De acordo com Sunil (2010), em espécies perenes, essas plantas são frequentemente encontradas e competem por luz, espaço, água e nutrientes afetando a produção (PITELLI, 1985). Além disso, algumas espécies são excelentes hospedeiras e multiplicadoras de *Meloidogyne* spp. em regiões diversas do globo (RICH et al., 2008) em áreas de cultivos (ANTONIO; LEHMAN, 1978; TEDFORD; FORTNUM, 1988; ROESE; OLIVEIRA, 2004; MÔNACO et al., 2009), o que contribui para o aumento das populações dos nematóides no solo, prejudicando o desenvolvimento das culturas agrícolas. No entanto, poucos estudos têm focado a relação entre plantas perenes, espécies vegetais invasoras hospedeiras e o nematóide-das-galhas (RICH et al., 2008; KAUR et al., 2007). Dessa forma, teve-se por objetivo no presente estudo, monitorar a ocorrência e a diversidade de espécies do nematóide das galhas em figueiras e plantas daninhas associadas, em diferentes pomares do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Material e Métodos

Entre os anos de 2004 e 2005 foram coletadas amostras de raízes de figueira e de plantas daninhas, em seis pomares localizados nos municípios de Frederico Westphalen, Ametista do Sul, Planalto, e Alpestre, região produtora do Médio Alto Uruguai, norte do Rio Grande do Sul.

As amostras de figueira foram obtidas percorrendo-se a área de cada pomar (0,6 - 1,0 ha) em zigue-zague, e coletando-se, na projeção da copa, 10 subamostras de raízes para composição de uma amostra composta de 20 g /ha a 50 g /ha, a uma profundidade de 0 cm a 30 cm da superfície do solo (TIHOHOD, 1993). Ao mesmo tempo, foram obtidas amostras de plantas daninhas sob a copa de cada pomar, conforme metodologia do metro quadrado inventário (BRAUN-BLANQUET, 1950) para posterior identificação das espécies em laboratório.

A seguir, as amostras de raízes de figueira e das plantas daninhas de cada pomar, em cada período de coleta, foram avaliadas quanto à presença e ocorrência (%) de galhas nas raízes das diferentes espécie vegetais. A seguir, fêmeas de *Meloidogyne* sp. de coloração branco leitosa, foram extraídas de raízes de figueiras e de plantas daninhas de cada amostra, cujo extrato proteico de cada uma, foi submetido à eletroforese para identificação da(s) respectiva (s) espécie(s) pelo polimorfismo das bandas esterásticas (Est.) em gel de poliácridamida a 6%. Como padrão, fêmeas de uma população pura de *M. javanica* (Est J3) foram incluídas no gel (CARNEIRO; ALMEIDA, 2001). Os fenótipos enzimáticos encontrados foram identificados por uma letra e um número que correspondeu, respectivamente, ao nome original de cada cultura, seguida do número de bandas (ESBENSHADE; TRIANTAPHYLLOU, 1990). A ocorrência dos diferentes fenótipos observada foi expressa em percentagem.

Resultados e Discussão

Detectou-se a ocorrência do nematóide-das-galhas em todos os pomares de figueira, dos quais foram obtidas 11 populações de *Meloidogyne* spp., identificando-se cinco fenótipos de esterase. *M. incognita* com os fenótipos Est. I1 (Rm: 1.0) e I2 (Rm: 1.0, 1.1) foram

encontrados na maioria das amostras coletadas; porém, outros dois fenótipos dessa mesma espécie, Est. S1 (Rm: 0.9) e S2 (Rm: 0.9, 1.0), foram detectados em três pomares em mistura com populações Est. I2 e ou I1. Uma população de *M. javanica* Est. J2 (Rm: 1.0, 1.25) foi também encontrada nas raízes de figueira associada a *M. incognita* Est. I1 (Tabela 1, Figura 1).

Tabela 1. Espécies de *Meloidogyne* identificadas em plantas daninhas e figueiras cultivar Roxo de Valinhos provenientes de diferentes pomares da região do Médio Alto Uruguai, Rio Grande do Sul, Brasil. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2013.

Origem geográfica/Espécies vegetais	Incidência PDG/ m ² (%)		Espécies de <i>Meloidogyne</i> e fenótipos de esterase
	2004	2005	
Pomar 1 - Frederico Westphalen			
Trapoeraba (<i>Commelina benghalensis</i>)	62,50	100,00	<i>M. incognita</i> (Est I2 e S1)
Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)	25,77	75,00	<i>M. incognita</i> (Est I2e S1)
Corriola (<i>Ipomoea nil</i>)	-	78,00	<i>M. incognita</i> (Est I1,I2 e S1)
Figueira (<i>Ficus carica</i>)			<i>M. incognita</i> (Est I2 e S1)
Pomar 2 - Frederico Westphalen			
Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)	-	60,00	<i>M. incognita</i> (Est I1 eS1) <i>M. ethiopica</i> (Est E3) <i>M. javanica</i> Est (J2)
Figueira (<i>Ficus carica</i>)			<i>M. incognita</i> (Est I1) <i>M. javanica</i> (Est J2)
Pomar 3 - Ametista do Sul			
Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)	-	60,00	<i>M4. incognita</i> (Est I2) <i>M. arenaria</i> (Est A2)
Mata-rato (<i>Asclepia scurassavica</i>)	-	100,00	<i>M. incognita</i> (Est I2)
Figueira (<i>Ficus carica</i>)			<i>M. incognita</i> (Est I1 el2)
Pomar 4 – Planalto			
Guanxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)	90,00	-	<i>M. incognita</i> (Est I2) <i>M. javanica</i> (Est J3)
Figueira (<i>Ficus carica</i>)			<i>M. incognita</i> (Est I2 e S2)

Pomar 5 – Planalto			
Maria-pretinha (<i>Solanum americanum</i>)	50,00	-	<i>M. incognita</i> (Est I2)
Figueira (<i>Ficus carica</i>)			<i>M. incognita</i> (Est S2 e I2)
Pomar 6 – Alpestre			
Guaxuma (<i>Sida rhombifolia</i>)	40,00	-	<i>M. incognita</i> (Est I2) <i>M. javanica</i> (Est J3)
Corriola (<i>Ipomoea nil</i>)	-	100,00	<i>M. incognita</i> (Est I2)
Mentraso (<i>Ageratum conyzoides</i>)	-	100,00	<i>M. incognita</i> (Est I2) <i>M. arenaria</i> (Est A2)
Figueira (<i>Ficus carica</i>)			<i>M. incognita</i> (Est I2)

Detectou-se a presença de galhas em seis espécies vegetais de plantas daninhas distribuídas nos diferentes locais de coleta (Figura 1). Dependendo da planta hospedeira do pomar avaliado e da infestação com essas espécies invasoras, a frequência de galhas nas raízes variou de 0% a 90% em 2004 e de 0% a 100% em 2005 (Tabela 1). Essas variações deram-se, principalmente, em função do manejo do pomar, sendo a ocorrência do nematóide-das-galhas associada principalmente à infestação por espécies vegetais daninhas, conforme pode ser observado na Figura 1.

De acordo com a Tabela 1, foram obtidas 33 populações de *Meloidogyne* spp. nas plantas daninhas, das quais se identificaram sete fenótipos de esterase correspondentes a *M. incognita* Est I1 (Rm: 1.0), I2 (Rm: 1.0, 1.1), S1 (Rm: 0.9) e S2 (Rm: 0.9, 1.0), *M. javanica* Est J3 (Rm: 1.0, 1.25, 1.4) e J2 (Rm: 1.0, 1.25), *M. arenaria* (Neal) Chitwood Est A2 (Rm: 1.2, 1.3) e *M. ethiopica* (Whitehead, 1968) Est E3 (Rm: 0.9, 1.05, 1.20).

Fotos: Cesar Bauer Gomes e Marcielle Felippi

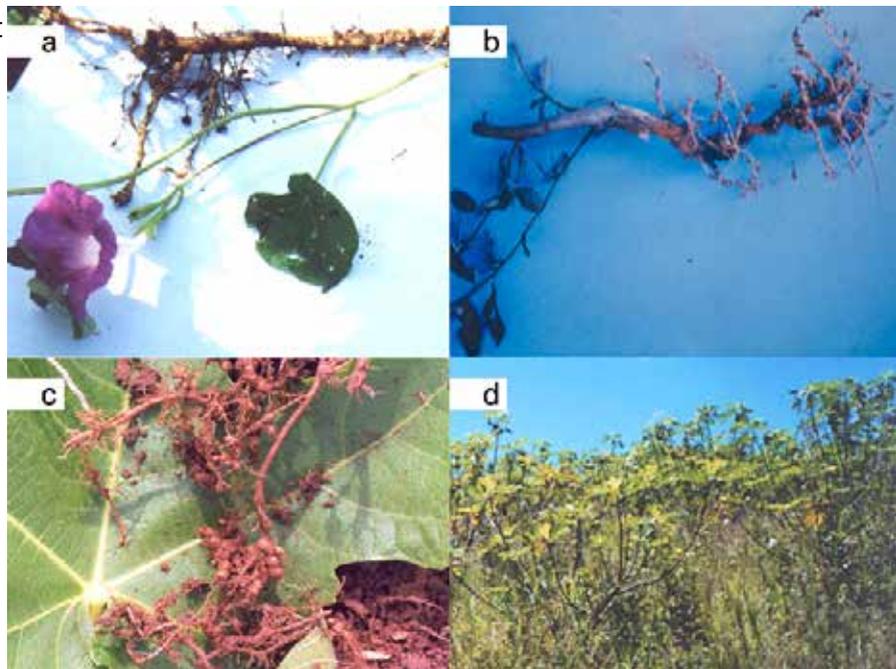


Figura 1. Raízes corioli (a), guanxuma (b) e figueira (c) com galhas causadas por *Meloidogyne incognita*; e pomar infestado com plantas daninhas (d).

Dentre as plantas daninhas identificadas como hospedeiras de *Meloidogyne* spp. (Tabela 1), a guanxuma (*Sida rhombifolia* L.) foi a invasora que apresentou maior frequência de galhas nas raízes dos diferentes pomares amostrados, sendo *M. incognita* a espécie predominante (Tabela 1). Nessa espécie vegetal foram identificadas as espécies *M. incognita* (Est I1, I2 e S1), *M. javanica* (Est J3 e J2), *M. arenaria* (Est A2) e *M. ethiopica* (Est E3), cujo perfil de esterese mais frequente foi *M. I2* de *M. incognita*. O fenótipo Est I2 dessa mesma espécie, foi encontrado em cinco populações de figueira, em quatro de guanxuma e em uma de trapoeraba (*Commelina benghalensis* L.), corioli (*Ipomoeia nil* L.), mata-rato (*Asclepias curassavica* L.), maria-prezinha (*Solanum americanum* Mill.) e de mentrasto (*Ageratum conyzoides* L.), o que correspondeu a aproximadamente metade (43%) das populações de *Meloidogyne* encontradas nas plantas daninhas presentes nos pomares. Além disso, no mesmo pomar onde

foi detectado *M. incognita* Est S1 em figueira, detectou-se o mesmo fenótipo em trapoeraba e corriola, além da ocorrência em guanxuma já relatada anteriormente.

Dois fenótipos esterásticos de *M. javanica* (Est J3 e J2) foram identificadas em plantas de guanxuma, porém apenas Est J2 foi também detectada nas raízes de figueira (Tabela 1). E, apesar de *M. arenaria* Est A2 ter ocorrido em guanxuma e em mentrasto (Figura 1, Tabela 1), o mesmo não foi encontrado em plantas de figueira.

Embora tenha sido detectada alguma variabilidade intraespecífica entre as populações de *M. incognita* de figueira pela análise dos fenótipos de esterase, a predominância dessa espécie demonstra sua importância na cultura, no Brasil, conforme já relatada em outros estudos (SCHERB, 1993; CAMPOS, 1997). Da mesma forma, a alta frequência de *M. incognita* em raízes de plantas espontâneas juntamente com as figueiras, evidencia sua ampla gama de hospedeiros, caracterizando-a como uma das espécies do gênero *Meloidogyne* mais cosmopolita e com capacidade de se reproduzir em um grande número de plantas hospedeiras, conforme observações de Rich et al. (2008). A detecção ou reprodução de *M. incognita* em trapoeraba, corriola, maria-pretinha e mentrasto tem sido relatada na literatura em outros trabalhos (MAMARIL; ALBERTO, 1989; LORDELLO et al., 1998; BRITO et al., 2008; MÔNACO et al., 2009; QUÉNÉHERVE et al., 2011). No entanto, trabalhos quanto à suscetibilidade da guanxuma e do mata-rato à *M. incognita*, referem essas plantas como impróprias à reprodução desse nematóide (MÔNACO et al., 2009), o que pode estar relacionado à variabilidade de populações dentro da mesma espécie (LOUBSER; MEYER, 1987).

A ocorrência de *M. javanica* em figueira é registrada em várias regiões do globo (MCSORLEY et al., 1981) porém, o relato do fenótipo específico J2 em *F. carica* tem sido descrito apenas no Brasil (GOMES et al., 2009). Além disso, plantas de guanxuma também foram hospedeiras dessa mesma espécie confirmando os relatos de Asmus

e Andrade (1997) e Werlang e Santos (2000), porém os autores não fazem alusão ao fenótipo de esterase associado a essas plantas.

Considerando-se as populações de *M. incognita* Est S1 e S2 identificadas nesse estudo, até pouco tempo, as mesmas foram identificadas como fenótipos atípicos de identificações diversas (ESBENSHADE; TRIANTHAPHYLLOU, 1985; CARNEIRO et al., 2004; CASTRO et al., 2003; COFCEWICZ et al., 2004; LIMA-MEDINA et al., 2006) em hospedeiros como café, figueira, soja e banana e, apresentaram o mesmo perfil Mdh (N1). Em trabalho recente, esses mesmos perfis foram identificados como *M. incognita* (SANTOS et al., 2012), o que demonstra a importância de estudos de variabilidade intraespecífica na identificação de espécies de fitonematóides, principalmente quando são consideradas estratégias de controle como a resistência genética e a rotação de culturas (CARNEIRO et al., 2005).

Apesar de *Meloidogyne arenaria* ter ocorrido em guanxuma (Tabela 1), não foi detectada em raízes da figueira; porém, em outros países, essa mesma espécie tem sido reportada como parasita de *F. carica* causando prejuízos (MCSORLEY et al., 1981; LÓPEZ-PÉREZ et al., 2011). Da mesma forma, embora *M. ethiopica* não tenha ocorrido nas amostras de figueira, no Brasil, essa espécie causa danos consideráveis em fruteiras como o kiwi (CARNEIRO et al., 2003; SOMAVILLA et al., 2011), em hortaliças como o tomate, o yacon (CARNEIRO et al., 2004) e batata (LIMA-MEDINA et al., 2011), sendo também já relatada em guanxuma na mesma região (LIMA-MEDINA et al., 2006); e, em videira, no Chile (CARNEIRO et al., 2007).

Diante do exposto, evidencia-se a importância de se manejar plantas daninhas em pomares de figueira, pois podem ser espécies vegetais hospedeiras potenciais do nematóide-das-galhas, contribuindo para a reinfestação das raízes de figueira e agravamento do problema, uma vez que altas populações da praga no solo podem levar à queda da produtividade do pomar e morte das plantas ao longo dos anos.

Conclusões

Entre as estratégias de controle de fitonematóides em culturas perenes, a redução de seus níveis populacionais pelo manejo das plantas daninhas hospedeiras é uma das principais estratégias considerando custos e falta de nematicidas com registro de uso, especialmente no Brasil. Portanto, o conhecimento da gama de hospedeiros dessas plantas a *Meloidogyne* spp., pode também contribuir de forma positiva no manejo integrado do nematóide-das-galhas de áreas infestadas por esse patógeno.

Referências

AGROFIT: **Sistema de agrotóxicos fitossanitários**. Disponível em: <http://agrofit.agricultura.gov.br/agrofit_cons/principal_agrofit_cons>. Acesso em: 13 jul. 2015.

ALICE WEB. **Sistema de Análise das Informações de Comércio Exterior**. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Disponível em: <<http://aliceweb2.mdic.gov.br/menu/index/item/aliceweb>>. Acesso em: 10 maio 2013.

ANTONIO, H.; LEHMAN, P. S. Nota sobre a ocorrência de nematoides gênero do *Meloidogyne* em algumas ervas daninhas nos estados do Paraná e do Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE NEMATOLOGIA, 3., 1978, Mossoró. **Trabalhos apresentados**. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Nematologia, 1978. p. 29 – 32.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro, 2010.

ASMUS, G. L., ANDRADE, P. J. M. **Reprodução de *Meloidogyne javanica* em algumas plantas daninhas de ocorrência frequente na Região Oeste do Brasil**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 3 p. (EMBRAPA-CPAO. Comunicado técnico, 19).

BRAUN-BLANQUET, J. **Estudio de las comunidades vegetales, J. Sociologia vegetal**. Buenos Aires: Acme Agency, 1950. 444 p.

BRITO, J. A.; KAUR, R.; CETINTAS, R.; STANLEY, J. D.; MENDES, M. L.; MCAVOY, E. J.; POWERS, T. O.; DICKSON, D. W. Identification and isoenzyme characterization of *Meloidogyne* spp. Infecting horticultural and agronomic crops, and weed plants in Florida. **Nematology**, v. 10, p. 757-766, 2008.

CAETANO, L. C. S.; GUARÇONI, A. M.; LIMA, I. de M.; VENTURA, J. A. **Recomendações técnicas para a cultura da figueira**. Vitória: Incaper, 2012. 38 p. (Incaper. Documentos 203).

CAMPOS, V. P. Nematóides na cultura da figueira. **Informe Agropecuario**, Belo Horizonte, v. 18, p. 3 -38, 1997.

CAMPOS, V. P. Perspectivas do controle biológico de nematóides. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 16, p. 26-30, 1992.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. Registro de *Meloidogyne ethiopica* Whitehead em plantas de Yacon e Tomate no Distrito Federal do Brasil. **Nematologia Brasileira**, v. 29, p. 285-287, 2005.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematóides das galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, v. 25, p. 35-44, 2001.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; COFCEWICZ, E. T.; MAGUNACELAYA, J. C.; ABALLAY, E. *Meloidogyne ethiopica*, a major root-knot nematode parasitising *Vitis vinifera* and other crops in Chile. **Nematology**, v. 9, p. 635-641, 2007.

CARNEIRO, R. M. D. G.;, CASTAGNONE-SERENO, P.;, DICKSON, D. W. Variability among four population of *Meloidogyne javanica* from Brazil. **Fundamental and Applied Nematology**, v. 21, p. 319-326, 1998.

CARNEIRO, R. M. D. G.; GOMES, C. B.; ALMEIDA, M. R.; GOMES, A. C. C.; MARTINS, I. Primeiro registro de *Meloidogyne ethiopica* Whitehead, 1968 em plantas de quivi no Brasil e reação em diferentes plantas hospedeiras. **Nematologia Brasileira**, v. 27, p. 152-158, 2003.

CARNEIRO, R. M. D. G.; TIGANO, M. S.; ALMEIDA, M. R. A.; SARAH, J. L. Identification and genetic diversity of *Meloidogyne* spp. (Tylenchida: Meloidogynidae) on coffee from Brazil, Central America and Hawaii. **Nematology**, v. 6, p. 287-298, 2004.

CASTRO, J. M. C.; LIMA, R.; CARNEIRO, R. M. D. C. Variabilidade isoenzimática de populações de *Meloidogyne* spp. proveniente de regiões brasileiras produtoras de soja. **Nematologia Brasileira**, v. 27, p. 1-12, 2003.

COFCEWICZ, E. T.; CARNEIRO, R. M. D. G.; CASTAGNONE-SERENO, P.; QUÉNÉHÉRVE, P. Enzyme phenotypes and genetic diversity of root-knot nematodes parasitising *Musa* in Brazil. **Nematology**, v. 6, p. 85-95, 2004.

ESBENSHADE, P. R.; TRIANTAPHYLLOU, A. C. Isozyme phenotypes for the identifications of *Meloidogyne* species. **Journal of Nematology**, v. 22, p. 10-15, 1990.

ESBENSHADE, P. R.; TRIANTAPHYLLOU, A. C. Enzyme phenotypes for the identification of *Meloidogyne* species. **Journal of Nematology**, v. 17, p. 6-20, 1985.

FORMENTINI, E. M. **Manipueira no controle de *Meloidogyne incognita* e no rendimento da figueira cv. Roxo de Valinhos no oeste paranaense**. 2009. 60 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná.

GOMES, C. B.; SOMAVILLA, L.; CARNEIRO, R. M. D. G.; ZECCA, A. G. D.; COSTA, F. A.; LIMA-MEDINA, I. **Monitoramento do nematóide das galhas (*Meloidogyne* spp.) em figueira (*Ficus carica* L.)** no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. p. 19 (Embrapa Clima Temperado. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, 86).

KAUR, R.; BRITO, J. A.; RICH, J. R. Host suitability of selected weed species to five *Meloidogyne* species. **Nematropica**, v. 37, p. 107-120, 2007.

LIMA-MEDINA, I.; GOMES, C. B.; NAZARENO, N. R. X. Registro de ocorrência de *Meloidogyne ethiopica* em batata no estado de Paraná. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 44., 2011, Bento Gonçalves. [Anais...]. Tropical Plant Pathology, Brasília, v. 36, sup. p. 0177, 2011.

LIMA-MEDINA, I.; GOMES, C. B.; ROSSI, C. E.; CARNEIRO, R. M. D. G. Caracterização e identificação de populações de nematóide das galhas provenientes de figueiras (*Ficus carica* L.) do Rio Grande do Sul de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v. 30, p. 179-187, 2006.

LÓPEZ-PÉREZ, J. A.; ESCUER, M.; DÍEZ-ROJO, M. A.; ROBERTSON, L.; BUENA, A. P.; LÓPEZ-CEPERO, J.; BELLO, A. Host range of *Meloidogyne arenaria* (Neal, 1889) Chitwood, 1949 (nematoda: Meloidogynidae) in Spain. **Nematropica**, v. 41, p. 130-140, 2011.

LORDELLO, R. R. A.; LORDDELLO, A. I. L.; DEUBER, R. Reprodução de *Meloidogyne incognita* em plantas daninhas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 21., 1998, Maringá, PR. **Anais: resumos dos trabalhos, sessão pôsteres**. Maringá: UEM; Piracicaba: SBN, 1998. p. 40.

LOUBSER, J. T.; MEYER, A. J. Resistance of Grapevine rootstocks to *Meloidogyne incognita* under field conditions. **South African Journal of Enology and Viticulture**, n. 8, v. 2, p. 70-74, 1987.

MAMARIL, E. C.; ALBERTO, R. T. Root-knot nematodes infecting some weeds in vegetable growing areas of Sicsican. **International Nematology Network Newsletter**, v. 6, p. 37-39, 1989.

MCSORLEY, R. **Plant parasitic nematodes associated with tropical and subtropical**. Florida: University of Florida, 1981. 49 p. (Technical Bulletin, 823).

MÔNACO, A. P. A.; CARNEIRO, R. G.; KRANZ, W. M.; GOMES, J. C.; SCHERER, A.; SANTIAGO, D. C. Reação de espécies de plantas daninhas a *Meloidogyne incognita* raças 1 e 3, a *M. javanica* e a *M. paranaensis*. **Nematologia Brasileira**, v. 33, p. 235-242, 2009.

MOURA, R. M. **Contribuição ao estudo da Meloidogynose da figueira (*Ficus carica* L.)**. 1967. 28 f. Dissertação (Mestrado em Fitopatologia) - Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1967.

PITELLI, R. A. Interferência das plantas daninhas nas culturas agrícolas. 1985. **Informe Agropecuário**, v. 11, p. 16-27, 1985.

QUÉNÉHERVÉ, P.; GODOFROID, M.; MÈGE, P.; MARIE-LUCIE, S. Diversidad de espécies de *Meloidogyne* que parasitan plantas en la isla de Martinica, Antillas francesas. **Nematropica**, v. 41, p. 191-199, 2011.

RICH, J. R.; BRITO, J. A.; KAUR, R.; FERREL, J. A. Weed species as hosts of *Meloidogyne*: A review. **Nematropica**, v. 39, p. 157-185, 2008.

ROESE, A. D.; OLIVEIRA, R. D. Capacidade reprodutiva de *Meloidogyne paranaensis* em espécies de plantas daninhas. **Nematologia Brasileira**, v. 28, p. 137-141, 2004.

SANTOS, B. B.; LOZANO, L. A. L. Ocorrência de *Meloidogyne* Goeldi (Nematoda, Meloidogynidae) em mudas de fruteiras comercializadas no Estado do Paraná durante 1987. **Nematologia Brasileira**, v. 12, p. 69-75, 1988.

SANTOS, M. F. A.; FURLANETTO, C.; ALMEIDA, M. R. A.; CARNEIRO, M. D. G.; MOTA, F. C.; GOMES, A. C. M. M.; SILVEIRA, N. O. R.; SILVA, J. G. P.; CASTAGNONE-SERENO, P.; TIGANO, M. S.; CARNEIRO, R. M. D. G. Biometrical, biological, biochemical and molecular characteristic of *Meloidogyne incognita* isolates and related species. **European Journal of Plant Pathology**, v. 134, p. 671-684, 2012.

SCHERB, C. T. Flutuação populacional de *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) CHITWOOD, 1949 em figueira (*Ficus carica* L.) inoculadas no campo. 1993. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 1993.

SOMAVILLA, L.; GOMES, C. B.; CARBONARI, J. J.; CARNEIRO, R. M. D. G. Levantamento e caracterização de espécies do nematóide das galhas em quivi no Rio Grande do Sul, Brasil. **Tropical plant pathology**, v. 36, p. 89-94, 2011.

SUNIL, K.; SINGH, U. R.; KHURMA LOCKHART, P. J. Weed host of root-knot nematodes and their distribution in Fiji. **Weed Technology**, v. 24, p. 607-612, 2010.

SOUZA, J. T.; CAMPOS, V. P.; MAXIMINIANO, C. Ocorrência e distribuição de nematóides associados a hortaliças e plantas medicinais. **Summa Phytopathologica**, Jaboticabal, v. 24, p. 283-291, 1998.

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

TEDFORD, E. C.; FORTNUM, B. A. Weed hosts of *Meloidogyne arenaria* and *M. incognita* common in tobacco fields in South Carolina. **Annals of Applied Nematology**, v. 20, p. 102-105, 1988.

TIGANO, S. M.; CARNEIRO, R. M. D. G.; JEYAPRAKASH, A.; DICKSON, W.; ADAMS, B. J. Phylogeny of *Meloidogyne* spp. Based on 18S rDNA and the intergenic region of mitochondrial DNA sequences. **Nematology**, v. 7, p. 851-862, 2005.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP, 1993. 372 p.

WERLANG, R. C.; SANTOS, M. A. Hospedabilidade de plantas daninhas comuns em áreas de soja da região dos cerrados a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, v. 24, n. 1, p. 100, jun. 2000. Resumo apresentado no XXII Congresso Brasileiro de Nematologia.

Embrapa

Clima Temperado

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

GOVERNO FEDERAL
BRASIL
PÁTRIA EDUCADORA

CGPE 11237