

# FITONEMATOIDES ASSOCIADOS A FRUTÍFERAS NA REGIÃO NOROESTE DO PARANÁ, BRASIL<sup>1</sup>

CLÁUDIA REGINA DIAS-ARIEIRA<sup>2</sup>, CLEBER FURLANETTO<sup>3</sup>, SIMONE DE MELO SANTANA<sup>4</sup>,  
DAVI ANTONIO OLIVEIRA BARIZÃO<sup>5</sup>, REGINA CÁSSIA FERREIRA RIBEIRO<sup>6</sup>,  
HELOÍSA MARIA FORMENTINI<sup>7</sup>

**RESUMO** - Com o objetivo de estudar a ocorrência de nematoides fitoparasitos em frutíferas cultivadas na região noroeste do Paraná, realizou-se um levantamento, envolvendo 124 amostras de solo e raízes coletadas de 19 espécies de frutíferas, em 15 municípios, no período de dezembro/2007 a fevereiro/2009. As amostras foram submetidas a extrações e avaliadas sob microscópio óptico. Foram constatados nove diferentes gêneros de nematoides. Em citros, a espécie mais frequente e abundante foi *Tylenchulus semipenetrans*, sendo também recuperados das amostras os gêneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Xiphinema*, *Trichodorus*, *Mesocriconema* e *Dolichodorus*. Nas demais frutíferas, os gêneros observados foram *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* e *Hemicycliophora*. A maior abundância de *Pratylenchus brachyurus* ocorreu em abacaxizeiro, *Meloidogyne incognita* em figueira e caqui, e *Helicotylenchus dihystra* e *H. multicinctus* em bananeira. Os principais gêneros de fitonematoides foram constatados em aproximadamente 50% das amostras, podendo representar risco para fruteiras da região se não manejados adequadamente.

**Termos para indexação:** *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchulus semipenetrans*, *Ananas comosus*, *Citrus* spp., *Musa* spp., *Psidium guajava*.

## PLANT PARASITIC NEMATODES ASSOCIATED WITH FRUIT CROPS IN THE NORTHWEST OF PARANÁ, BRAZIL

**ABSTRACT** - A survey was carried out in order to study the occurrence of plant parasitic nematodes in fruit crops in the Northwest of Paraná, from December 2007 to February 2009. A hundred and twenty four soil and roots samples were collected from 19 species of fruit crops in 15 different municipalities. Nematodes were extracted from the samples and identified under an optical microscope. Nine genera of plant parasitic nematodes were found. In citrus, the most abundant species was *Tylenchulus semipenetrans*, but it was also recovered *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Xiphinema*, *Trichodorus*, *Mesocriconema* and *Dolichodorus*. In the other fruit crops, *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* and *Hemicycliophora* were recovered. *Pratylenchus brachyurus* was the most abundant in pineapple crops, *Meloidogyne incognita* in fig and persimmon, and *Helicotylenchus dihystra* and *H. multicinctus* in banana. The main plant parasitic nematode genera were found in approximately 50% of the samples collected, which may represent a possible threat to regional fruit production if not managed adequately.

**Index terms:** *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus*, *Tylenchulus semipenetrans*, *Ananas comosus*, *Citrus* spp., *Musa* spp., *Psidium guajava*.

<sup>1</sup>(Trabalho 207-09). Recebido em: 02-09-2009. Aceito para publicação em: 03-09-2010.

<sup>2</sup>Professora Doutora da Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Agronomia, Campus Regional de Umuarama, CxP. 65, 87501-970, Umuarama-PR – crdariae@uem.br

<sup>3</sup>Professor Doutor da Universidade de Brasília, Departamento de Fitopatologia, Campus Darcy Ribeiro, Instituto de Ciências Biológicas, Asa Norte, 70910-900, Brasília-DF – cfurla@hotmail.com

<sup>4</sup>Mestranda em Proteção de Plantas do Curso de Pós Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, CxP. 65, 87501-970, Umuarama-PR – simonica86@hotmail.com

<sup>5</sup>Graduando em Agronomia da Universidade Estadual de Maringá, Bolsista PIBIC UEM/CNPq/Fundação Araucária, Departamento de Agronomia, Campus Regional de Umuarama, CxP. 65, 87501-970, Umuarama-PR – deividu\_17@hotmail.com

<sup>6</sup>Professora Doutora em Fitopatologia da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus de Janaúba, CxP. 91, 39440-000, Janaúba-MG – recale@bol.com.br

<sup>7</sup>Doutoranda da Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Pós Graduação em Agronomia, Rua Pernambuco, 1777, 85960-000, Marçal Candido Rondon-PR – helo\_agro@hotmail.com

## INTRODUÇÃO

Fitonematoides são parasitos que se encontram amplamente disseminados nas áreas de produção agrícola do Brasil e, apesar dos prejuízos que podem ocasionar, muitas vezes, a importância destes patógenos é negligenciada ou conferida a algum outro fator, como deficiência nutricional, tratamentos culturais inadequados ou déficit hídrico (TIMMER et al., 2003). Este problema ocorre principalmente devido à falta de informações a respeito do nível de dano e da quantificação das populações de nematoides presentes no solo (MAI, 1983). Em frutíferas, o atraso no diagnóstico pode agravar os problemas ocasionados pelos nematoides, devido ao período de permanência das culturas na área, ou seja, por serem culturas perenes, o aumento na população é contínuo, e o manejo, limitado.

Até 2002, foram descritos na literatura 26 gêneros e 70 espécies de nematoides que parasitam frutíferas (CAMPOS et al., 2002). Espécies pertencentes ao gênero *Meloidogyne* (Goeldi) têm sido comumente associadas a prejuízos em aceroleira (*Malpighia glabra* L.), abacaxizeiro (*Ananas comosus* (L.) Merr.), bananeira (*Musa* spp.), goiabeira (*Psidium guajava* L.), figueira (*Ficus carica* L.), mamoeiro (*Carica papaya* L.), mangueira (*Mangifera indica* L.), maracujazeiro (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deg.), quiwi (*Actinidia chinensis* Planch.), romãzeira (*Punica granatum* L.), tamareira (*Phoenix dactylifera* L.) e videira (*Vitis vinifera* L.) (McSORLEY, 1992; JUNQUEIRA et al., 1999; SOUZA et al., 1999; CAMPOS et al., 2002).

Espécies de *Pratylenchus* (Filipjev) também são associadas a prejuízos em frutíferas, principalmente na cultura da gravioleira (*Annona muricata* L.), na qual a espécie *P. coffeae* (Zimmermann) Filipjev e Schuurmans Stekhoven causa o sintoma conhecido como morte súbita, caracterizado por lesões escuras na região do colo da planta, logo abaixo do nível do solo (CAMPOS et al., 2002). No Estado do Pernambuco, essa doença leva a prejuízos de até 50% (MOURA et al., 1999). Outra cultura bastante suscetível aos nematoides de lesões radiculares é o abacaxizeiro, especialmente a *P. brachyurus* (DINARDO-MIRANDA et al., 1996). Em citros, além de *P. coffeae* e *P. brachyurus*, as espécies *P. vulnus* Allen & Jensen e *P. jaehni* Inserra, Duncan, Troccoli, Dunn, Santos & Vovlas são consideradas de grande importância para a cultura (FERRAZ, 1999; CALZAVARA et al., 2007).

Alguns nematoides possuem gama de hospedeiro mais restrita, como é o caso de *Tylenchulus*

*semipenetrans* Cobb, causador do declínio lento dos citros (*Citrus* spp.); *Radopholus similis* (Cobb) Thorne, o nematoide cavernícola, que pode causar perdas de 100% em bananeiras do grupo Cavendish (CORDEIRO et al., 2005); *Mesocriconema xenoplax* (Raski) Loof & De Grisse, frequentemente associado à morte súbita do pessegueiro (CAMPOS et al., 2002) e, *Bursaphelenchus cocophilus* Cobb, agente causal do anel vermelho do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), que causa reduções de 20 a 98% na produção de coco, nos países da América Latina (CAMPOS et al., 2002; MARIANO; SILVEIRA, 2005).

O manejo dos nematoides em frutíferas, após o estabelecimento do pomar, torna-se muito difícil. Recomenda-se efetuar o monitoramento das populações e adequar práticas culturais de forma a reduzir o estresse nutricional e hídrico, bem como eliminar os hospedeiros alternativos e adotar práticas que reduzam a população das espécies, como adubação verde, rotação de culturas, aplicação de matéria orgânica e manejo adequado do solo e da cultura (CAMPOS et al., 2002; RITZINGER; FANCELLI, 2006). O uso de variedades resistentes, apesar de ser o método mais indicado, é limitado pela dificuldade de encontrar fontes de resistência e pela variabilidade fitopatogênica dos nematoides (RITZINGER; FANCELLI, 2006). Em alguns países, o controle químico tem sido utilizado para reduzir os prejuízos causados por estes parasitos e aumentar a produtividade (WESTERDAHL, 2000; LE ROUX et al., 2000). Contudo, de acordo com Campos et al. (2002), o controle requer um planejamento, que se inicia com identificação dos nematoides. Neste contexto, o desconhecimento de espécies de nematoides patogênicos presentes em fruteiras no Noroeste do Paraná pode dificultar o manejo correto. Desta forma, objetivou-se realizar um levantamento e a identificação de fitonematoides presentes em diferentes áreas de cultivo de frutíferas na região noroeste do Paraná.

## MATERIAL E MÉTODOS

No período de dezembro/2007 a fevereiro/2009, foram coletadas 124 amostras em 15 municípios, em áreas de produção de frutíferas da região do Arenito Caiuá, noroeste do Paraná, incluindo as espécies abacateiro (*Persea americana* Mill.), abacaxizeiro, aceroleira, bananeira, caqui ( *Diospyros kaki* L.), citros, coqueiro, figueira, goiabeira, macieira (*Malus domestica* Borkh.), mangueira, maracujazeiro, ateira ou pinha (*Annona squamosa* L.) e videira. Dentro das espécies de citros foram amostradas *Citrus sinensis* (L.) Osbeck (laranjas pera, valên-

cia, folha-murcha e lima), *Citrus reticulata* Blanco (Tangerina Poncã, Cleópatra), *Citrus latifolia* Tanaka (limão), *Citrus deliciosa* Tenore (mexerica, monte negrina) e Champagne (*C. reticulata* x *C. sinensis*).

Em cada 0,5 ha, para cada frutífera, coletou-se uma amostra composta por duas subamostras retiradas de diferentes plantas, contendo 500 g de solo e 50 g de raiz. As coletas foram realizadas na região de projeção da copa, em uma profundidade de aproximadamente 30 cm, descartando-se os primeiros cinco centímetros superficiais.

As amostras, acondicionadas em sacos plásticos e devidamente identificadas, foram encaminhadas ao Laboratório de Fitopatologia da Universidade Estadual de Maringá, Câmpus Regional de Umuarama. Para a extração dos nematoides do solo, 100 cm<sup>3</sup> foram processados segundo a metodologia proposta por Jenkins (1964). Enquanto para as raízes, 10 g foram submetidas à metodologia de extração descrita por Hussey e Barker (1973) e clarificadas de acordo com Coolen e D'Herde (1972). Os nematoides extraídos foram recolhidos em béqueres e mortos em banho-maria, por cinco minutos a 60 °C. Posteriormente, foram armazenados em geladeira, em recipientes identificados, até o momento das avaliações.

A contagem e a identificação foram realizadas sob microscópio óptico. Lâminas temporárias foram confeccionadas para a identificação dos nematoides, sendo as chaves de Nickle (1991), Mai e Mullin (1996) e Tihohod (1997) utilizadas nesta etapa.

De cada amostra de solo trazida do campo, uma parte foi depositada em vasos de plástico com capacidade para 750 g, o qual recebeu uma muda de tomateiro (*Solanum esculentum* L.) cv. Santa Cruz Kada, para possibilitar a multiplicação de nematoides do gênero *Meloidogyne*. Decorridos, aproximadamente, 90 dias, as raízes foram coletadas e avaliadas quanto à presença de galhas no sistema radicular. As amostras que não apresentaram galhas foram descartadas, e as raízes que apresentaram, foram dissecadas com uma agulha de ponta fina, sob microscópio estereoscópio, retirando-se as fêmeas em fase de oviposição.

A identificação de *Meloidogyne* foi feita em gel de poliacrilamida 8% (ALFENAS, 2006), com uma fêmea por cavidade, usando cinco fêmeas de cada amostra, sendo *M. javanica* (Treb) Chitwood utilizado na última cavidade como amostra-padrão. A corrida foi realizada em dez horas, sob temperatura de aproximadamente 6 °C e 90 volts, de acordo com Carneiro e Almeida (2001). O método utilizado para o preparo das soluções e para a revelação das enzimas e fixação foi o descrito por Alfenas (2006). Bastidores

foram utilizados para a secagem dos géis, os quais foram posteriormente recortados e fotografados. A identificação das espécies de *Meloidogyne* baseou-se no padrão isoenzimático para esterase, conforme proposto por Esbenschade e Triantaphyllou (1990) e Carneiro et al. (2000).

Após a identificação das populações em cada fruteira, calculou-se a abundância média de nematoides no solo (AS) e nas raízes (AR), sendo estes determinados pelo número médio de determinado táxon nas amostras obtidas de cada frutífera. De acordo com Norton (1978), citado por Silva et al. (2008), foram calculados também a abundância relativa (Ar%) no solo e nas raízes, pela fórmula  $Ar\% = (A \times 100)/N$ , na qual, A, corresponde ao número de indivíduos de um determinado táxon na amostra, e N, ao número total de nematoides fitoparasitos na amostra; e a frequência relativa (Fr%), pela fórmula  $Fr\% = (na \times 100)/Na$ , onde na representa o número de amostras em que determinado táxon de nematoides ocorreu, e Na é o número total de amostras coletadas para aquela frutífera.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados nas amostras de solo e raízes de citros os gêneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* Steiner, *Xiphinema* Cobb, *Trichodorus* Cobb, *Mesocriconema* Andrassy e *Dolichodorus* Cobb, além da espécie *T. semipenetrans*. Nas demais frutíferas, foram identificados os gêneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Helicotylenchus* e *Hemicyclophora* de Man (Tabela 1). Porém, *Hemicyclophora* spp. foi observado apenas nas amostras de solo de goiabeira, com frequência relativa de 75,6%.

Em geral, nas espécies de citros, as maiores frequências observadas foram para *T. semipenetrans* (Tabela 1). *Meloidogyne incognita* (KOFOID; WHITE) apresentou 100% de frequência nas amostras de raízes de acerola, caqui e figo. Para *H. dihystra* (Cobb) Sher, as maiores frequências foram para as amostras de solo obtidas de abacateiro, goiabeira e videira, enquanto *H. multincinctus* (Cobb) Golden foi para amostras de bananeira. *Pratylenchus brachyurus*, por sua vez, apresentou maior frequência nas amostras de solo e de raiz de abacaxizeiro.

Quanto ao número de nematoides, *P. brachyurus* foi mais abundante em abacaxizeiro, com 708 espécimes recuperados de 10 g de raízes (Tabela 1). A suscetibilidade de abacaxizeiro a *P. brachyurus* já foi comprovada por diversos pesquisadores. No

trabalho realizado por Sarah et al. (1991), observou-se que a população deste nematoide nas raízes de abacaxizeiro tende a aumentar com a redução do pH do solo, o que pode explicar a alta abundância deste nematoide no presente levantamento, uma vez que os solos da região são predominantemente ácidos (SAMBATTI et al., 2003).

Apesar de *P. brachyurus* ter sido observado em outras frutíferas, como abacateiro, bananeira, goiabeira, macieira e mangueira, os números foram menores. *Pratylenchus zaei* Graham também foi relatado nas amostras de solo e raiz de abacaxizeiro e de solo de caqui, no entanto em números reduzidos. Em citros, apenas *P. brachyurus* foi recuperado, ainda assim, somente nas amostras de solo de *C. reticulata* (Tabela 1).

Dentre os nematoides ectoparasitos identificados, as maiores frequências foram para *Helicotylenchus* spp. *Helicotylenchus dihystera* foi observado nas amostras de raízes e solo de abacateiro, bananeira e goiabeira (Tabela 1). Também foi constatado nas amostras de solo de abacaxi e de uva e na amostra de raiz de mangueira. A maior abundância de *H. dihystera* foi de 191 espécimes em 10 g de raiz de bananeira, frutífera na qual *H. multicinctus* também foi observado, com número médio de 138 nematoides em 10 g de raízes. Esta espécie tem sido constantemente associada a prejuízos na cultura da bananeira (SOUZA et al., 1999; RIBEIRO et al., 2009), principalmente quando associada a outros nematoides, como *Pratylenchus*, *Rotylenchulus* Linford e Oliveira, *Radopholus* Thorne ou *Meloidogyne* (DIAZ-SILVEIRA; HERRERA, 1998). No Brasil, *H. dihystera* também merece destaque nesta cultura, principalmente pela frequência com que tem sido relatada em outros levantamentos (SOUZA et al., 1999).

Para as amostras de citros avaliadas, em geral, as maiores frequências observadas foram para *T. semipenetrans* (Tabela 1), especialmente nas áreas cultivadas com *C. sinensis* 'Valência', nas quais esta espécie foi constatada em 90% das amostras de solo e raízes avaliadas, com populações de nematoides alcançando valores médios de 2.365,8 em 10 g de raízes. Na cultivar Folha-Murcha, apesar de a frequência não ser tão alta, o número médio foi de 1.489,4 espécimes em 10 g de raiz. Nas áreas cultivadas com laranja 'Pera', a média da população de *T. semipenetrans* foi menor, 212,5 espécimes/10g de raízes. Nas espécies *C. latifolia*, *C. reticulata* e *C. deliciosa*, este também foi o fitonematoide mais frequente, com números médios de 2.286,8; 808,9 e 292,5 espécimes em 10 g de raiz, respectivamente.

A alta frequência de *T. semipenetrans*

associada aos pomares de citros foi anteriormente reportada por Souza et al. (1999) em um levantamento realizado nos estados de Minas Gerais e São Paulo. A ocorrência de *T. semipenetrans* em citros é muitas vezes negligenciada; no entanto, de acordo com Verdejo-Lucas e McKenry (2004), as perdas nesta cultura pelo ataque deste nematoide podem chegar a 30%. No trabalho realizado por Diaz-Silveira e Herrera (1998), a redução na produção variou de 9 a 11% quando a população de nematoides no solo estava em torno de 1.000 juvenis/100 cm<sup>3</sup>. Além disto, pesquisas apontam para maiores problemas ocasionados por estes nematoides em solos arenosos e com baixo teor de matéria orgânica (AL-QASEM; ABU-GHARBIEH, 1995), características estas predominantes na região de condução da pesquisa (EMBRAPA, 1984).

Duas espécies de nematoides de galhas foram detectadas no levantamento: *M. incognita* e *M. javanica*, sendo a primeira a mais frequente, encontrada nas amostras de abacaxizeiro, aceroleira, bananeira, caqui, figueira e videira, além de *C. sinensis* 'Valência' e 'Folha-Murcha', *C. latifolia*, *C. reticulata* e *C. deliciosa*. Para esta espécie, as maiores abundâncias foram para caqui e figueira, com 554,2 e 852,0 espécimes em 10 g de raiz. *Meloidogyne incognita* tem sido reportada como uma das principais espécies que ataca *F. carica* (McSORLEY, 1992). *Meloidogyne javanica* foi encontrado apenas nas amostras de bananeira e *C. sinensis* 'Valência' e 'Pera'.

Em aceroleira, a abundância de *M. incognita* foi de 113,5/10 grama de raiz, número relativamente baixo, se comparado aos dados obtidos em aceroleiras orgânicas do noroeste do Paraná (DIAS-ARIEIRA et al., 2006). No entanto, o método de cultivo e fatores edafoclimáticos podem influenciar sobre as populações de nematoides (NORTON, 1989).

Mesmo com a infinidade de espécies de nematoides descritas associadas a anonáceas e maracujazeiro (McSORLEY, 1992; SILVEIRA et al., 2008), algumas causando prejuízos consideráveis, inclusive no Brasil (PONTE, 1984), nenhum fitonematoide foi constatado nessas culturas (Tabela 1). Sugere-se efetuar outros levantamentos, em diferentes épocas, tendo em vista que a presença do nematoide pode ser ignorada sob baixas populações no método de extração de nematoides utilizado.

**TABELA 1** - Nematoides associados a frutíferas no noroeste do Paraná, expressos pela abundância média de nematoides em 100 cm<sup>3</sup> de solo (AS) ou 10 g de raízes (AR), abundância relativa nas raízes e no solo (Ar%R e Ar%S) e frequência relativa nas raízes e no solo (Fr%R e Fr%S). Umuarama-PR, agosto de 2009.

Nematoide	AS	AR	Ar%S	Ar%R	Fr%S	Fr%R	Municípios
<b>Abacate (n = 4)</b>							
<i>Helicotylenchus dihystrera</i>	64,4	86	100	84,6	75	75	Diamante do Norte, Maria Helena
<i>Pratylenchus brachyurus</i>	0	11,7	0	15,4	0	25	
<b>Abacaxi (n = 6)</b>							
<i>H. dihystrera</i>	45,5	0	31,4	0	33,3	0	Cidade Gaúcha, Cruzeiro do Oeste,
<i>P. brachyurus</i>	72,5	708,2	50,2	96,7	50	66,7	Francisco Alves, Santa Isabel do Ivaí,
<i>Pratylenchus zaeae</i>	11,3	24	7,8	3,3	16,7	33,3	Umuarama
<i>Meloidogyne incognita</i>	15,3	0	10,6	0	33,3	0	
<b>Acerola (n = 2)</b>							
<i>Meloidogyne incognita</i>	38,5	113,5	100	100	50	100	Cruzeiro do Oeste
<b>Banana (n = 6)</b>							
<i>M. incognita</i>	0	75,6	0	15,8	0	50	
<i>M. javanica</i>	61	0	46,4	0	16,7	0	Francisco Alves, Umuarama
<i>H. dihystrera</i>	14,5	191	11,0	48,1	16,7	16,7	
<i>H. multincinctus</i>	56	138	42,6	34,7	50	50	
<i>P. brachyurus</i>	0	6,4	0	1,4	0	16,7	
<b>Caqui (n = 2)</b>							
<i>Meloidogyne incognita</i>	91,5	554,5	78,2	100	100	100	Maria Helena
<i>Pratylenchus zaeae</i>	25,5	0	21,8	0	50	0	
<b>Coco (n = 2)</b>							
<b>Figo (n=2)</b>							
<i>M. incognita</i>	100,5	852	100	100	100	100	Cidade Gaúcha Francisco Alves
<b>Goiaba (n = 4)</b>							
<i>P. brachyurus</i>	0	14,7	0	48,7	0	25	Maria Helena, Umuarama
<i>H. dihystrera</i>	21,7	15,5	24,4	51,3	50	25	
<i>Hemicycliophora</i> spp.	67,5	0	75,6	0	25	0	
<b>Maçã (n = 2)</b>							
<i>P. brachyurus</i>	14	14,5	100	100	50	50	Alto Piquiri
<b>Manga (n = 2)</b>							
<i>P. brachyurus</i>	0	28	0	50	0	50	Maria Helena
<i>H. dihystrera</i>	0	28	0	50	0	50	
<b>Maracujá (n = 2)</b>							
<b>Ateira ou pinha (n = 2)</b>							
<b>Uva (n = 2)</b>							
<i>M. incognita</i>	14	186	50	100	50	50	Cidade Gaúcha
<i>H. dihystrera</i>	14	0	50	0	50	0	
<b>Citrus sinensis</b>							

Continua...

...continuação.

**Laranja Pera (n = 39)**

<i>T. semipenetrans</i>	84,3	212,5	78,2	90,8	25,6	20,5	Alto Paraná, Cruzeiro do Oeste, Guairaçá, Loanda, Esperança Nova, Paranavaí, Santa Isabel do Ivaí, Terra Rica, Umuarama
<i>M. javanica</i>	6,8	20,3	6,3	8,7	5,1	5,1	
<i>H. dihystra</i>	11,5	0	10,7	0	7,7	0	
<i>Trichodorus</i>	0	1,3	0	0,5	0	2,6	
<i>Xiphinema</i>	2,6	0	2,4	0	2,6	0	
<i>Mesocriconema</i>	2,6	0	2,4	0	5,1	0	

**Valência (n = 10)**

<i>T. semipenetrans</i>	142,4	2365,8	93,3	99,3	90	90	Cruzeiro do Oeste, Loanda, Paranavaí, Umuarama
<i>Mesocriconema</i>	2,4	0	1,6	0	10	0	
<i>M. javanica</i>	5,0	6,0	3,3	0,25	20	20	
<i>M. incognita</i>	2,8	10,3	1,8	0,45	10	10	

**Folha-Murcha (n = 18)**

<i>T. semipenetrans</i>	40	1489,4	62,6	100	27,8	33,3	Alto Paraná, Cruzeiro do Oeste, Guairaçá, Esperança Nova, Loanda, Paranavaí, Tapejara, Umuarama
<i>H. multicinctus</i>	8,7	0	13,5	0	11,1	0	
<i>Mesocriconema</i>	1,6	0	2,5	0	5,6	0	
<i>M. incognita</i>	12,6	0	19,1	0	5,6	0	
<i>Xiphinema</i>	1,4	0	2,3	0	5,6	0	

**Lima (n = 1)**

<i>Dolichodorus</i>	21	0	100	0	50	0	Santa Isabel do Ivaí
---------------------	----	---	-----	---	----	---	----------------------

**Citrus reticulata (n = 7)**

<i>T. semipenetrans</i>	81,1	808,9	80,8	100	57,1	71,4	Maria Helena, Paranavaí, Umuarama
<i>H. dihystra</i>	4,1	0	4,1	0	14,3	0	
<i>P. brachyurus</i>	4,0	0	4,0	0	14,3	0	
<i>M. incognita</i>	11,1	0	11,1	0	28,6	0	

**Citrus latifolia Limão (n = 7)**

<i>T. semipenetrans</i>	17,1	2286,8	100	99,7	14,3	14,3	Francisco Alves, Santa Isabel do Ivaí, Umuarama
<i>H. dihystra</i>	0	3,3	0	0,15	0	14,3	
<i>M. incognita</i>	0	3,3	0	0,15	0	14,3	

**Citrus deliciosa (n = 4) (mexerica, monte negrina)**

<i>T. semipenetrans</i>	213,3	292,5	79,8	95,1	50	25	Maria Helena, Umuarama
<i>H. dihystra</i>	38	0	14,2	0	25	0	
<i>M. incognita</i>	16	15	6,0	4,9	25	25	

AS e AR = abundância relativa no solo e raiz, respectivamente; Ar% =  $(A \times 100)/N$ , na qual A corresponde ao número de indivíduos de um determinado táxon na amostra, e N, ao número total de nematoides fitoparasitos na amostra; Fr% =  $(na \times 100)/Na$ , onde na é o número de amostras em que determinado táxon de nematoides ocorreu e Na é o número total de amostras coletadas para aquela frutífera, Norton, 1978, citado por Silva et al. (2008).

## CONCLUSÕES

1 - Os principais gêneros de fitonematoides (*Helicotylenchus*, *Pratylenchus* e *Meloidogyne*) estão presentes em aproximadamente 50% das fruteiras cultivadas no noroeste do Paraná.

2- Os nematoides fitoparasitas mais frequentes representam risco às fruteiras na região noroeste do Paraná sob populações elevadas e/ou sob manejo inadequado.

## REFERÊNCIAS

- ALFENAS, A.C. **Eletroforese e marcadores bioquímicos em plantas e microrganismos**. Viçosa (MG): UFV, 2006. 627p.
- AL-QASEM, M.S.; ABU-GHARBIEH, W.I. Occurrence and distribution of the citrus nematode (*Tylenchulus semipenetrans*) in Jordan. **Nematologia Mediterranea**, Bari, v.23, n.3, p. 335-339, 1995.
- CALZAVARA, S.A.; SANTOS, J.M.; FAVORETO, L. Resistência de porta-enxertos cítricos a *Pratylenchus jaehni* (Nematoda: Pratylenchidae). **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.31, n.1, p.7-11, 2007.
- CAMPOS, V.P.; CAMPOS, J.R.; SILVA, L.H.C.P.; DUTRA, M.R. Manejo de doenças causadas por nematoides em frutíferas. In: ZAMBOLIM, L. (Ed.). **Manejo integrado: fruteiras tropicais - doenças e pragas**. Viçosa, MG: Suprema Gráfica e Editora, 2002. p.185-238.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides de galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p.35-44, 2001.
- CARNEIRO, R.M.D.G.; ALMEIDA, M.R.A.; QUÉNÉHERVÉ, P. Enzyme phenotypes of *Meloidogyne* spp. populations. **Nematology**, Leiden, v.2, n.6, p.645-654, 2000.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J.D. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue culture**. Ghent: State Agriculture Research Centre, 1972. 77p.
- CORDEIRO, M.J.Z.; MATOS, A.P.; KIMATI, H. Doenças da Bananeira. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. p.99-117.
- DIAS-ARIEIRA, C.R.; MORITA, D.A.S.; FERREIRA, L.R.; MIGUEL, E.G. Número de ovos de *Meloidogyne* spp. no sistema radicular de acerola, em áreas de cultivo orgânico. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.32S, p.18-19, 2006.
- DIAZ-SILVEIRA, M.F.; HERRERA, J.O. An overview of nematological problems in Cuba. **Nematropica**, Auburn, v.28, n.2, p.151-164, 1998.
- DINARDO-MIRANDA, L.L.; SPIRONELLO, A.; MARTINS, A.L.L. Reação de variedades de abacaxi a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.20, n.1, p.1-7, 1996.
- EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Paraná**. Londrina: Embrapa-SNLCS/SUDESUL/IAPAR, 1984. v.1/2, 791p.
- ESBENSHADE, P.R.; TRIANTAPHYLLOU, A.C. Isoenzyme phenotypes for the identification of *Meloidogyne* species. **Journal of Nematology**, Saint Paul, v.22, n.1, p.10-15, 1990.
- FERRAZ, L.C.C.B. Gênero *Pratylenchus*: os nematoides das lesões radiculares. **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v.7, p.157-195, 1999.
- HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter**, Saint Paul, v.57, p.1025-1028, 1973.
- JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Report**, Saint Paul, v.48, n.4, p.692, 1964.
- JUNQUEIRA, N.T.V.; ANJOS, J.R.N.; SHARMA, R.D.; SANZONOVICZ, C.; ANDRADE, L.R.M. Doenças do maracujazeiro. In: ENCONTRO DE FITOPATOLOGIA, 1999, Viçosa. **Anais...** Viçosa: Editora UFV, 1999. p.83-115.

- LE ROUX, H.F.; PRETORIUS, M.C.; HUISMAN, L. Citrus nematode IPM in Southern Africa. In: INTERNATIONAL CONGRESS OF CITRICULTURE, 9., 2000, Orlando. **Proceedings...** Orlando: International Society of Citriculture, 2000. v.2, p.823-827.
- MAI, W.F. The importance of taxonomy to nematodes control strategies. **Plant Disease**, Saint Paul, v.67, n.7, p.716, 1983.
- MAI, W.F.; MULLIN, P.G. **Plant-parasitic nematodes: a pictorial key to genera**. Ithaca: Cornell University Press, 1996. 271p.
- MARIANO, R.L.R.; SILVEIRA, E.B. Doenças do Voqueiro. In: KIMATI, H.; AMORIM, L.; REZENDE, J.A.M.; BERGAMIN FILHO, A.; CAMARGO, L.E.A. (Ed.). **Manual de Fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2005. p.271-281.
- McSORLEY, R. Nematological problems in tropical and subtropical fruit tree crops. **Nematropica**, Auburn, v.22, n.1, p.103-116, 1992.
- MOURA, R.M.; GUIMARÃES, E.M.R.; PEDROSA, E.M.R.; ASANO, R. Estudo sobre a origem da morte súbita da gravioleira. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v.23, n.2, p.62-68, 1999.
- NICKLE, W.R. **Manual of agricultural nematology**. New York: Marcel Dekker, 1991. 1035p.
- NORTON, D.C. Abiotic soil factors and plant-parasitic nematodes communities. **Journal of Nematology**, Saint Paul, v.21, n.3, p.299-307, 1989.
- PONTE, J.J. da. Ateira ou fruta-do-conde, *Annona squamosa* L., um novo hospedeiro do nematoide cavernícola. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba, v.8, p.121-123, 1984.
- RIBEIRO, R.C.F.; XAVIER, F.R.P.; XAVIER, A.A.; ALMEIDA, V.F.; MIZOBUTSI, E.H.; CAMPOS, V.P.; FERRAZ, S.; DIAS-ARIEIRA, C.R. Flutuação populacional e efeito da distância e profundidade sobre nematoide em bananeira no norte de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.31, n.1, p.103-111, 2009.
- RITZINGER, C.H.S.P.; FANCELLI, M. Manejo integrado de nematoides na cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n. 2, p. 331- 338, 2006.
- SAMBATTI, J.A.; SOUZA JUNIOR, I.G.; COSTA, A.C.S.; TORMENA, C.A. Estimativa da acidez potencial pelo método do pH SMP em solos da formação Caiuá – noroeste do Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, MG, v.27, n.2, p.257-264, 2003.
- SARAH, J.L.; OSSÉNI, B.; HUGON, R. Effect of soil pH on development of *Pratylenchus brachyurus* populations in pineapple roots. **Nematropica**, Auburn, v.21, n.2, p.211-216, 1991.
- SILVA, R.A.; OLIVEIRA, C.M.G.; INOMOTO, M.M. Fauna de fitonematóides em áreas preservadas e cultivadas da floresta amazônica no Estado de Mato Grosso. **Tropical Plant Pathology**, Brasília, vol.33, n.3, p.204-211, 2008.
- SILVEIRA, A.; ARAÚJO, D.D.; SOARES, P.L.M.; SANTOS, J.M.; SOUZA, M.M. Fitonematoides associados à *Passiflora* spp. na Bahia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 20., ANNUAL MEETING OF THE INTERAMERICAN SOCIETY FOR TROPICAL HORTICULTURE, 54., 2008. Vitória. **Anais...** Vitória: DCM-Incaper; 2008. CD-ROM.
- SOUZA, J.T.; MAXIMINIANO, C.; CAMPOS, V.P. Nematóides associados a plantas frutíferas em alguns estados brasileiros. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.2, p.353-357, 1999.
- TIHOHOD, D. **Guia prático para a identificação de fitonematoides**. Jaboticabal: FCAV, 1997. 246p.
- TIMMER, L.W.; GARNSEY, S.N.; BROADBENT, P. Diseases of Citrus. In: PLOETZ, R.C. (Ed.). **Diseases of tropical fruit crops**. London: CAB International, 2003. p.197-226.
- VERDEJO-LUCAS, S.; MCKENRY, M.V. Management of the Citrus Nematode, *Tylenchulus semipenetrans*. **Journal of Nematology**, Saint Paul, v.36, n.4, p.424-432, 2004.
- WESTERDAHL, B.B. **Citrus Nematodes: management guidelines for nematodes on citrus**. Davis: IPM, 2000. Disponível em: <<http://www.ipm.ucdavis.edu>>. Acesso em: 27 jul. 2009.