

## **NEMATOIDES ASSOCIADOS AO PORTA-ENXERTO *Pyrus calleryana***

### ASSOCIATED NEMATODES WITH THE ROOTSTOCKS *Pyrus calleryana*

ANDRESSA LIMA DE BRIDA<sup>1\*</sup>, ALINE DAS GRAÇAS SOUZA<sup>2</sup>, SANDRA MARA CHANEIKO<sup>1</sup>, LOHANA NUNES TAVARES<sup>2</sup>, PABLO GONÇALES DE OLIVEIRA<sup>2</sup>, VALMOR JOÃO BIANCHI<sup>2</sup>, FLÁVIO ROBERTO MELLO GARCIA

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia, Departamento de Ecologia, Zoologia e Genética, Laboratório Ecologia de Insetos. Campus Universitário s/n. Capão do Leão. CEP: 96010-900, Pelotas, RS. Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal de Pelotas, Instituto de Biologia, Departamento de Botânica, Laboratório de Fisiologia Molecular de Plantas. Campus Universitário s/n. Capão do Leão. CEP: 96010-900, Pelotas, RS. Brasil.

\*Autor para correspondência: andressa\_brida23@hotmail.com

### **RESUMO**

A pereira (*Pyrus* sp.) é uma frutífera de clima temperado, cuja área de cultivo não teve muita expansão no Brasil, assim como ocorreu para a cultura da macieira. Entretanto, é uma cultura importante na região sul do Brasil, com grande potencial de exploração. Esta frutífera pode apresentar ao longo do seu desenvolvimento diversos tipos de problema fitossanitários, dentre eles destacam-se os nematoides fitoparasitas, devido aos danos por eles ocasionados. Diante da importância dos nematoides em frutíferas e do difícil manejo, o objetivo do presente trabalho foi realizar levantamento nematológico para verificar a abundância e a frequência de nematoides presentes em porta enxerto de pereira *Pyrus calleryana* no município do Capão do Leão, Rio Grande do Sul. Coletaram-se 33 amostras de solo da rizosfera e de raízes de pereira. O solo foi separado das raízes e homogêneo para a retirada de 250 mL utilizado para a extração dos nematoides, seguindo processamento por peneiramento e flutuação em centrífuga. As raízes das amostras foram separadas, lavadas e pesadas, sendo amostras de 10 g de raiz utilizadas para a extração dos nematoides. A contagem e identificação dos nematoides foi efetuada com o auxílio de lâmina de Peters sob microscópio de luz. Com o resultado desse levantamento, identificaram-se dez gêneros de nematoides *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Mesocriconema* sp., *Xiphinema* sp.,

*Tylenchulus* sp., *Hemicycliophora* sp., *Tylenchorchynchus* sp., *Trichodorus* sp., e *Longidorus* sp. Dentre os gêneros identificados, *Helicotylenchus* sp. e *Xiphinema* sp., apresentaram as maiores taxas de frequência relativa 78,78 e 51,51 em solo e raiz respectivamente e podem representar riscos a produção de *P. calleryana* sob populações elevadas ou quando realizado o manejo inadequado

**Palavras-chave:** Fitonematoides, *Pyrus* sp., fruticultura

## ABSTRACT

The pear tree (*Pyrus* sp.) is a temperate fruit, whose cultivation area did not have much expansion in Brazil, as it did for the apple tree crop. However, it is an important crop in the south region of Brazil, with great potential of exploitation. This fruit may present during its development several types of phytosanitary problem, among them the phytoparasite nematodes, due to the damages caused by them. In view of the importance of the nematodes in fruit and the difficult management, the objective of the present work was to carry out a nematological survey to verify the abundance and the frequency of nematodes present in the petiole graft of *Pyrus calleryana* in the municipality of Capão do Leão, Rio Grande do Sul. Thirty-three samples of rhizosphere and pear tree roots were collected. The soil was separated from the roots and homogenized for the withdrawal of 250 mL used for nematode extraction, followed by sieving and centrifugal flotation. The roots of the samples were separated, washed and weighed, being samples of 10 g of root used for the extraction of nematodes. The counting and identification of the nematodes was performed with the aid of a Peters' slide under a light microscope. As a result of this survey, ten genera of nematodes *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Mesocriconema* sp., *Xiphinema* sp., *Tylenchulus* sp., *Hemicycliophora* sp., *Tylenchorchynchus* sp., *Trichodorus* sp., and *Longidorus* sp. Among the genus identified, *Helicotylenchus* sp. and *Xiphinema* sp., presented the highest relative frequency rates 78.78 and 51.51 in soil and root, respectively and may pose risks to *P. calleryana* production under high populations or when inadequate management.

**Keywords:** Phytonematodes, *Pyrus* sp., fruitgrowing

## INTRODUÇÃO

A pereira pertence à família Rosaceae, subfamília Pomoideae e gênero *Pyrus*, são originárias de pelo menos três centros de origem, sendo estes: China, região do Cáucaso e Ásia Central (JACKSON, 2003).

O Brasil é o maior importador de pêra da América do Sul, e esta frutífera está entre as frutas de maior interesse econômico no mundo, considerada a terceira fruta de clima temperado mais consumida no Brasil e a importada em maior quantidade.

São mais de 200 mil toneladas consumidas anualmente, das quais aproximadamente 90% provêm da Argentina, do Chile e de Portugal (FAVORANÇO; ANTONIOLLI, 2015). Em 2016, o Brasil produziu 21.160 toneladas e o Rio Grande do Sul, 2.718,367 toneladas (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2017).

A produção de pera europeia, de alta qualidade, está concentrada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; a da pera chinesa (cv. Yali), no Paraná, em Santa Catarina e em São Paulo. No entanto, nos principais polos produtores, localizados na região serrana e nos campos de cima da serra, entre as variedades mais plantadas podem ser citadas: William's, Packham's Triumph, Rocha, Santa Maria, Carrick, Smith, Kieffer, Hosui e Kosui (FAVORANÇO; ANTONIOLLI, 2015).

Dada a importância da cultura da pereira no Rio Grande do Sul, os estudos sobre as respostas efetivas de genótipos de porta-enxertos para a cultura da pereira nas condições edafoclimáticas desta região são necessários, especialmente em relação a danos causados por pragas do solo.

Sendo assim, faz-se necessário dar continuidade aos estudos de levantamentos populacionais e a identificação de nematoides patogênicos presentes na rizosfera das plantas de pereira principalmente no que tange o uso do porta-enxerto *Pyrus calleryana*, um genótipo propagado de forma clonal, largamente utilizado como porta-enxerto na grande maioria dos pomares de pereira do Brasil.

Segundo Tacconi e Mancini (1990) espécies dos gêneros *Meloidogyne*, *Pratylenchus* e *Xiphinema* são consideradas as mais importantes para a cultura. A pereira é considerada suscetíveis aos nematoides das lesões radiculares *Pratylenchus penetrans* e *P. vulnus*, sendo relatado principalmente em países da Europa e América do Norte. Nesses locais acontecem "problemas de replantio", uma doença de etiologia complexa que ocorre em locais de substituição de pomares antigos por novos, envolvendo nematoides, fungos, bactérias e fatores abióticos (DULLAHIDE et al., 1994; PRUYNE et al., 1994). Na Ucrânia foi relatados na cultura da pereira o nematoide *Longidorus danuvii*, entretanto precisa-se de mais estudos sobre a associação de dano com a cultura (SUSULOVSKA et al., 2016).

No Brasil, o nematoide das galhas *Meloidogyne incognita*, foi constatada em plantas precedentes de Piracicaba, SP (LORDELLO; ZAMITH, 1960), e *Aphelenchoides* spp., *Criconema mutabile* (Taylor, 1936) *Helicotylenchus dihystra*, *Meloidogyne* spp., *M. onoense*, *Pratylenchus* sp., *P. zae* e *R. reniformis*,



*Tylenchulus* sp. e *Xiphinema* sp. associados a amostras de solo de diferentes culturas no estado de Minas Gerais (FERRAZ, 1980). Diante a diversidade de nematoides que se pode encontrar em áreas de produção, levantamentos populacionais são importantes para identificação da comunidade nematológica e determinação da distribuição desses nematoides numa dada localidade (BRIDA et al., 2016). Esse conhecimento possibilita o início de pesquisas sobre a ecologia e métodos de controle de nematoides, e tais estudos são importantes para a adoção de medidas de controle antes que os patógenos atinjam o nível de dano econômico (NEVES et al., 2009).

Diante da importância dos nematoides em frutíferas e do difícil manejo, por se tratarem de culturas perenes, o presente trabalho teve como objetivo realizar levantamento nematológico para verificar a abundância e a frequência de nematoides presentes em um pomar de pereira asiática, cujas plantas estão enxertadas sobre *Pyrus calleryana*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento nematológico foi realizado em um pomar formado por quatro cultivares de pereira asiática, todas enxertadas sobre *Pyrus calleryana*. Trata-se de um pomar didático com 19 anos de idade, localizado no Centro Agropecuário da Palma, da Universidade Federal de Pelotas - UFPel, localizado no município do Capão do Leão, Rio Grande do Sul, (Latitude 31° 52' 00" S; 52° 21' 24" W longitude, altitude: 40 m).

O solo do pomar é moderadamente profundo, com textura média no horizonte A e argilosa no B, classificado como argissolo vermelho amarelo distrófico típico (SCHMITZ et al., 2012). Na região, o acúmulo médio de frio, abaixo de 7,2 °C, é em torno de 400 horas, e precipitação média anual é de 1.367 mm; a média das temperaturas mínimas e máximas, anuais são de 13,8 °C e 22,9 °C, respectivamente (EAP, 2017).

Coletaram-se 33 amostras, de solo e raízes, em esquema aleatório em zigue-zague, retirando uma amostra a cada duas plantas em todo o talhão, (5x2m adensado). 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 Fisiologia Molecular de Plantas, da Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão.

Para a extração dos nematoides do solo, 250 mL 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). Os nematoides extraídos foram recolhidos em recipientes plásticos. A contagem dos nematoides foi efetuada com auxílio de lâmina de Peters sob microscópio óptico. Lâminas temporárias foram confeccionadas para a identificação dos nematoides em nível de gênero, sendo as chaves de Nickle (1991) e Tihohod (1997) utilizadas nesta etapa.

Após as identificações das populações, 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 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 fitoparasitas 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 a frutífera.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante a análise nematológicas das amostras de solo e raízes, coletadas no pomar de pereira enxertado sobre o porta-enxerto de *Pyrus calleryana*, foram identificados dez gêneros: *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Mesocriconema* sp., *Xiphinema* sp., *Tylenchulus* sp., *Hemiciclyophora* sp., *Tylenchorchynchus* sp., *Trichodorus* sp., e *Longydorus* sp. (Tabela 1).

Dentre os gêneros identificados, *Helicotylenchus* sp. apresentou a maior abundância, 203,48 nem /250 mL de solo e de 176,15 nem/10 g raiz, abundância relativa 42,95 em solo e 37,18 em raiz e frequência 78,78 em solo e raiz, seguido de *Xiphinema* sp. 20,90 nem/250 mL de solo e 17,27 nem/10g de raiz, abundância e frequência relativa de 4,41 e 51,51 em solo e raiz respectivamente.

*Meloidogyne* sp. e *Tylenchorchynchus* sp. apresentaram abundância intermediárias (11,03 e 6,90 nem/250 mL de solo e 6,24 e 7,27 nem/ 10g de raiz), abundância relativa e 2,32 e 1,31 e de 1,45 e 1,53) e frequência relativa de 18,18 e de 21,21 em solo e raízes respectivamente.

**Tabela 1-** Nematoides associados ao porta-enxerto de pereira *Pyrus calleryana*, expressos pela abundância média de nematoides em 250 mL de solo (AS) ou 10 g de raízes (AR), abundância relativa nas raízes e no solo (Ar%R e Ar%S) e frequência relativa em raízes e solo (Fr%S e Fr%R). Capão do Leão-RS, junho de 2017

| Genêro                       | Ar%S  | Ar%R  | Fr%S  | Fr%R  | AS     | AR    | AS     |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| <i>Helicotylenchus</i> sp.   | 42,95 | 37,18 | 78,78 | 78,78 | 203,48 | 78,78 | 176,15 |
| <i>Xiphinema</i> sp.         | 4,41  | 4,41  | 51,51 | 51,51 | 20,9   | 51,51 | 17,27  |
| <i>Tylenchorchynchus</i> sp. | 1,45  | 1,53  | 21,21 | 21,21 | 6,90   | 21,21 | 7,27   |
| <i>Meloidogyne</i> sp        | 2,32  | 1,31  | 18,18 | 18,18 | 11,03  | 18,18 | 6,24   |
| <i>Tylenchulus</i> sp.       | 0,79  | 0,71  | 15,15 | 12,12 | 3,78   | 12,12 | 3,39   |
| <i>Hemiciclyophora</i> sp    | 0,61  | 0,61  | 6,06  | 6,06  | 2,90   | 6,06  | 2,84   |
| <i>Trichodorus</i> sp        | 0,49  | 0,36  | 12,12 | 9,09  | 2,33   | 9,09  | 1,72   |
| <i>Mesocriconema</i> sp.     | 0,46  | 0,35  | 6,06  | 6,06  | 2,18   | 6,06  | 1,69   |
| <i>Longidorus</i> sp.        | 0,37  | 0,15  | 9,09  | 9,09  | 1,75   | 9,09  | 0,75   |
| <i>Pratylenchus</i> sp.      | 0,15  | 0,05  | 3,03  | 3,03  | 0,72   | 3,03  | 0,27   |

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 fitoparasitas na amostra;  $Fr\% = (na \times 100)/Na$ , onde na representa o número de amostras em que determinado táxon de nematoides ocorreu, e Na é o número total de amostras coletadas para a frutífera.

No presente levantamento, pode-se constatar que raízes e rizosfera do porta enxerto *P. calleryana* apresentam alta diversidade de gêneros de nematoides fitoparasitos, destacando-se a alta frequência relativa do nematoide espiralado *Helicotylenchus* sp., estando presente em 26 pontos do total de 33 amostrados amostrado na área. Este nematoide é frequentemente encontrado em amostras de solo em várias regiões brasileiras, apresenta ampla distribuição geográfica tendo sido assinalado em associações com diversas plantas hospedeiras e, juntamente a

outros nematoides, é também o causador do declínio do sistema radicular (SHARMA et al., 1993).

No Brasil, *M. incognita*, *Aphelenchoides* spp., *C. mutabile*, *H. dihystra*, *Meloidogyne* spp., *M. onoense*, *Pratylenchus* sp., *P. zaeae* e *R. reniformis*, *Tylenchulus* sp. e *Xiphinema* sp. foram encontrados associados a pereira (LORDELLO; ZAMITH, 1960; FERRAZ, 1980). Muito pouco se sabe sobre as espécies que realmente podem causar prejuízos a essa cultura, entretanto os nematoides das lesões radiculares *P. penetrans* e *P. vulnus* estão efetivamente associado principalmente no desenvolvimento inicial de plântulas e problemas de replantio em pomares dos Estados Unidos (TOWNSHEND, 1990; NYCZEPIR, HALBRENT, 1993). Embora no presente pomar, a abundância e frequência de *Pratylenchus* foi inferior em solo e raízes com população média de 0,72 nem/250 mL de solo e 0,27 nem/10g de raiz, espécies deste gênero não deixam de ser prejudicial quando em altas populações. Segundo Tacconi e Mancini (1990) *Xiphinema* sp também está entre os nematoides mais importantes para a cultura, e no porta enxerto *P. calleryana* a frequência relativa das amostras foram de 51,51 em solo e raízes. Em levantamento com diferentes frutíferas Rossi, (2002) encontrou em amostras de pereira os gêneros *Helicotylenchulus* sp.; *Mesocriconema* sp., *Tylenchulus* sp. e *Xiphinema* sp. nas densidades de 360, 50, 680 e 120 nem/250 mL de solo. Na África do Sul, *Xiphinema americanum* e *Xiphinema diversicaudatum* foram encontradas em plantas de pereira, juntamente com populações de *Paratrichodorus* sp., *Pratylenchus* sp., além de *Meloidogyne* sp. e *Helicotylenchulus* sp. (SWART; HUGO, 1984). No Japão há relatos de parasitismos por *M. incognita* e *M. hapla* NYCZEPIER; HALBRENT, 1993), já nos Estados Unidos Wehunt (1984) cita que *Meloidogyne* spp. não representam problema para a cultura da pereira. Lownsbery et al. (1959) citaram genericamente pereiras como resistentes a *M. incognita* e Pinochet et al. (1991) avaliaram a reação da pereira "OHF" frente a cinco populações espanholas e *M. incognita*, considerando-a resistente em relação ao porta-enxerto, Santamour e Riedel (1993) consideraram *P. calleryana* resistente a *Meloidogyne* spp., fato pode ser observado pelo mesmo porta enxerto na presente pesquisa que apresentou uma baixa frequência para *Meloidogyne* sp. de 18,18 em solo e raízes.



Diante da gama de nematoides encontrados, embora com baixa frequência para alguns gêneros, o manejo dos nematoides em frutíferas, após o estabelecimento do pomar, torna-se muito difícil. Como não existem nematicidas registrados para a cultura da pereira no Brasil, 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 principalmente o manejo adequado do solo e da cultura (CAMPOS et al., 2002; RITZINGER; FANCELLI, 2006), entretanto 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). Portanto a primeira estratégia de controle requer um planejamento, que se inicia com levantamentos e a identificação dos nematoides (CAMPOS et al., 2002).

## CONCLUSÃO

Os gêneros *Meloidogyne* sp., *Pratylenchus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Mesocriconema* sp., *Xiphinema* sp., *Tylenchulus* sp., *Hemiclicyophora* sp., *Tylenchorchynchus* sp., *Trichodorus* sp., e *Longydorus* sp. estão associados ao porta-enxerto *Pyrus calleryana*.

Os nematoides fitoparasitas mais frequentes foram *Helicotylenchus* sp., *Xiphinema* sp. e podem representar riscos a produção de *P. calleryana* sob populações elevadas ou quando realizado o manejo inadequado.

## REFERÊNCIAS

**ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA.** Editora: Gazeta Santa Cruz, 2017, p.10-12.

BRIDA, A.L.; GABIA, A. A.; FILHO, J.C.P.; MORAES, D.A.C.; WILCKEN, S.R.S. Variabilidade espacial de *Meloidogyne javanica* em soja. **Summa Phytopathologica**, v.42, n.2, p.175-179, 2016.

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.





COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J.D. **A method for the quantitative extraction of nematodes from plant tissue culture.** Ghent, Belgium: State Agriculture Research Centre, 1972. 77p.

DULLAHIDE, S. R.; STIRLING, G. R.; NIKULIN, A.; STIRLING, A. M. The role of nematode, fungi, bacteria and abiotic factors in the etiology of apple replant problems in the Granite Beet of Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 34, n. 8, p. 1177-1182, 1994.

EAP (Estação Agroclimatológica de Pelotas). **Normais Climatológicas.** Disponível em: <<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/mensal.html>> Acesso em: 10 junho. 2017.

FAVORANÇO, J.C.; ANTONIOLLI, L. C. **A Pera: o produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 229 p.

FERRAZ, S. Reconhecimento das espécies de fitonematoides presentes nos solos do estado de Minas Gerais. **Experientiae**, v.26, n.11, p.255-328, 1980.

HUSSEY, R.S.; BARKER, K.R. A comparison of methods of collecting inocula of *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter**, v.57, n.1, p.1025-1028, 1973.

JACKSON, J. E. **Biology of apples and pears.** Cambridge: Cambridge. University Press, 2003. 448p.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, v.48, n.4, p.692, 1964.

LORDELLO, L.G.E.; ZAMITH, A.P.L. Incidência de nematoides em algumas culturas de importância econômica. **Divulgação Agrônômica**, v.2, p.27-33, 1960.

LOWNSBERY, B. F.; SEER, E. F.; HANSEN, C. J. Deciduous fruit and nut trees. **California Agriculture**, v.13, n.9, p.19-20, 1959.

NICKLE, W.R. **Manual of agricultural nematology.** New York: Marcel Dekker, 1991. 1035p.

NEVES, W. S.; DIAS, M. S. C.; BARBOSA, J. G. Flutuação populacional de nematoides em bananais de Minas Gerais e Bahia (anos 2003 a 2008). **Nematologia Brasileira**, v. 33, p. 281-285, 2009.

NORTON, D. C. Communities. In: NORTON, D. C. **Ecology of plant parasitic nematodes.** New York: John Wiley, p.59-79, 1978.

NYCZEPIR, A. P.; HALBERNET, J. M. Nematode pests of deciduous fruit and nut trees. In: EVANS, K.; TRUDGILL, P. J.; WEBSTER, J. M (ed). **Plant parasitic nematode in temperate agriculture.** Wallingford: CABI International, 1993, p.381-425.

PINOCHET, J.; VERDEJO-LUCAS, S.; MARRUL, J. Host suitability of eight *Prunus* spp. And onde *Pyrus communis* rootstocks to *Pratylenchus vulnus*, *P. neglectus* and *P. thornei*. **Journal of Nematology**, v.23, n.45, p.570-675, 1991.



PRUYNE, P.T.; MERWIN, I.A.; MULLIN, P.G.; GIBSON, D.M. Diagnosis of apple replant problems in New York orchard soils and evaluation of nematode suppressive cover crops. **Acta Horticulturae**, n.363, p.121-128, 1994.

RITZINGER, C.H.S.P.; FANCELLI, M. Manejo integrado de nematoides na cultura da bananeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.28, n. 2, p. 331- 338, 2006.

ROSSI, C.E. **Levantamento, reprodução e patogenicidade de nematóides a fruteiras de clima subtropical e temperado**. Tese de Doutorado, ESALQ: Piracicaba, São Paulo, 2002. 114p.

SANTAMOUR, F. S.; RIEDEL, L. G. H. Suscetibility of various landscape trees to root-knot nematode. **Journal of Arboriculture**, v. 19, n.5, p.257-259, 1993.

SILVA, R.A.; OLIVEIRA, C.M.G.; INOMOTO, M.M. Fauna de fitonematoides em áreas preservadas e cultivadas da floresta amazônica no Estado de Mato Grosso. **Tropical Plant Pathology**, v.33, n.3, p.204-211, 2008.

SUSULOVSKA, A.; SUSULOVSKY, S.; KORNOBIS, F. W. Morphometrical and molecular data on plant parasitic nematodes *Longidorus attenuatus* Hooper, 1961 and *L. danuvii* Barsi et al., 2007 (Nematoda: Longidoridae) reported from Ukraine for the first time. **Helminthologia**, v.53, n.4, p.396-400, 2016.

SCHMITZ, J.D.; PASA, M.S.; FISCHER, D.L.O.; FACHINELLO, J.C.; BIANCHI, V.J. Performance of peach rootstocks in different crop systems for the production of 'Chimarrita' seedlings. **Revista Ceres**, v.61, n.3, p. 293-297, 2012.

SHARMA, R.D.; SILVA, D. B.; CASTRO L.H.R. Efeito de *Helicotylenchus dihystera* sobre trigo e ervilha cultivados em solos provenientes de três sistemas de preparo. **Nematologia Brasileira**, v.17, n.1, 85-95, 1993.

SWART, A.; HUGO, H. J. Plant parasitic nematode in pear orchards in the eastern and western Cape. **Phytophylactica**, v.16, n.1, p.49-52, 1984.

TACCONI, R.; MANCINI, G. Nematodi associati al melo e al pero, **L'Informatore Agrario**, v.46, n. 21, p. 79-83, 1990.

TIHOHOD, D. **Guia prático para a identificação de fitonematoides**. Jaboticabal: FCAV, 1997. 246p.

TOWNSHEND, J. L. Growth of "Bartlett" pear seedlings in response to number of root-lesion nematode and temperature. **Hortscience**, v. 25, n. 3, p. 318-320, 1990.

WEHUNT, E. J. Nematode parasite of peach and other tree crops. In: NICKLE, W. R. (ed). **Plant and insect nematode**. New York: Marcel Dekker, 1984, p. 435-455.