



LEVANTAMENTO E CORRELAÇÃO DE NEMATOIDES NA RIZOSFERA DE PORTA-ENXERTO 'MARUBAKAIDO'

SURVEY AND CORRELATION OF NEMATODE IN THE 'MARUBAKAIDO' ROOTSTOCK RIZOSPHERE

ALINE DAS GRAÇAS SOUZA^{1*}, ANDRESSA LIMA DE BRIDA², SANDRA MARA CHANEIKO², LOHANA NUNES TAVARES¹, PABLO GONÇALES DE OLIVEIRA¹, FLÁVIO ROBERTO MELLO GARCIA², VALMOR JOÃO BIANCHI¹

¹Universidade 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.

²Universidade 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.

*Autor para correspondência: alineufla@hotmail.com

RESUMO

Objetivou-se realizar o levantamento e correlacionar os fitonematoides na rizosfera de um pomar de macieira enxertado sobre 'Marubakaido' (*Malus prunifolia* Borkh). Para as análises foram coletadas amostras de solo e raízes de plantas clonais do porta-enxerto 'Marubakaido' seguindo uma malha irregular de 16 pontos georreferenciados. As amostras de solo e raízes foram separadas, posteriormente o solo foi homogeneizado, para a retirada de 250 mL para a extração dos nematoides, seguido do processamento por peneiramento e flutuação em centrífuga. As raízes das amostras foram lavadas e pesadas, sendo 10 g de cada amostra utilizada para a extração dos nematoides. O gênero *Helicotylenchus* sp. apresentou maior número médio, tanto nas amostras de solo quanto nas de raízes, com correlação positiva e de alta magnitude. Os valores médios do nível populacional de *Meloidogyne* sp. tanto no solo quanto na raiz foi numericamente baixo quando comparado aos das populações de *Helicotylenchus* sp e *Hemicycliophora*

sp. Os principais gêneros de fitonematoides que apresentam na rizosfera das plantas de 'Marubakaido' são *Helicotylenchus* sp., *Xiphinema* sp., *Pratylenchus* sp., *Mononchus* sp., *Dorylaimus* sp., *Hemicycliophora* sp. *Tylenchorhynchus* sp., *Longidorus* sp., *Tylenchulus* sp., *Haplolaimus* sp., *Meloidogyne* sp.

Palavras chave: Rosáceas, macieira, *Malus prunifolia* Borkh, *Helicotylenchus* sp. *Meloidogyne* ssp.

ABSTRACT

The objective of this study was to survey and correlate the phytonematoids in the rhizosphere of an apple orchard grafted on 'Marubakaido' (*Malus prunifolia* Borkh). For the analyzes, soil samples and roots of clonal plants of the 'Marubakaido' rootstock were collected following an irregular mesh of 16 georeferenced points. The soil and roots samples were separated, after which the soil was homogenized, for the withdrawal of 250 mL for nematoid extraction, followed by sieving and centrifugal flotation. The roots of the samples were washed and weighed, being 10 g of each sample used for nematoid extraction. The genus *Helicotylenchus* sp. showed a higher mean number in both soil and root samples, with positive correlation and high magnitude. The mean values of the population level of *Meloidogyne* sp. both in the soil and in the roots were numerically low when compared to the populations of *Helicotylenchus* sp and *Hemicycliophora* sp. The main phytonematoid genero present in the rhizosphere of 'Marubakaido' plants are *Helicotylenchus* sp., *Xiphinema* sp., *Pratylenchus* sp., *Mononchus* sp., *Dorylaimus* sp., *Hemicycliophora* sp. *Tylenchorhynchus* sp., *Longidorus* sp., *Tylenchulus* sp., *Haplolaimus* sp., *Meloidogyne* sp.

Key words: Rosáceas, apple, *Helicotylenchus* sp., *Meloidogyne* sp.

INTRODUÇÃO

A cultura da macieira apresenta grande importância econômica no cenário mundial, visto o grande volume de frutos produzidos e comercializados. A maçã insere-se como a quinta fruta mais produzida no mundo, cuja produção em 2015 foi estimada em 76,38 milhões de toneladas, sendo superada apenas pela banana, uva e laranja (FAOSTAT, 2017).

No Brasil, a cultura da macieira é explorada principalmente na região Sul do país devido as condições climáticas serem adequadas para o seu cultivo. No ciclo de 2014/15 a produção nacional alcançou 1,37 milhões de toneladas. Na região Sul do Brasil, a área cultivada é de aproximadamente 36,3 mil hectares, sendo Santa Catarina o maior polo produtor 49,2 % com 659.756 toneladas, vindo a seguir 46,3 % do Rio Grande do Sul, 3,8 % do Paraná, 0,3% em São Paulo e 0,3% Minas Gerais (IBGE, 2017).

Muito embora a produção de frutíferas temperadas seja importante no Brasil, o país ainda apresenta produtividade dos pomares relativamente baixa (BIANCHI et al., 2014). Dentre os fatores associados a essa baixa produtividade estão à incidência de pragas e doenças de solo (GOMES e CAMPOS 2013).

Os fitonematoides são parasitas 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 conferida a algum outro fator, como deficiência nutricional, tratos culturais inadequados ou déficit hídrico (PAULA et al., 2011; MARTINS et al., 2013; SOUZA et al., 2014). 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 (DIAS-AREIREIRA et., 2010). 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.

Contudo, de acordo com BRIDA et al. (2016) o controle requer um planejamento, que se inicia com identificação dos nematoides. Neste contexto, o desconhecimento de espécies de nematoides patogênicos presentes em frutíferas no Sul do Brasil pode dificultar o manejo correto.

Considerando que não existem nematicidas registrados para uso na cultura da macieira no Brasil, levantamentos populacionais de fitonematoides e a identificação destes constituem-se aliados importantes para a implementação de medidas de controle, principalmente no que tange o uso de porta-enxertos resistente, apesar de ser o método mais indicado, é limitado pela dificuldade de encontrar fontes de resistência e pela variabilidade fitopatogênica dos nematoides.

No Brasil para a cultura da macieira os porta-enxertos mais utilizados são o anão M-9, o semi-vigoroso M-7 e 'Marubakaido' com interenxerto de M-9 e o vigoroso Marubakaido (PETRI et al., 2008). O porta-enxerto 'Marubakaido' (*Malus prunifolia* Borkh), popularmente chamado de 'Maruba' é uma espécie de origem japonesa (Itoh e Ichinohe 1969) possui resistência à podridão do colo (*Phytophthora cactorum*), no entanto, há trabalhos sobre a ocorrência de *Meloidogyne* spp. em pomares de macieira no Japão (CUMMINS e ALDWINCKLE, 1983) e *M. arenaria*, *M. hapla*, *M. incognita* e *M. javanica* em solo de pomares na Califórnia, EUA (KODIRA e WESTERDAHL, 1996).

Entretanto, a única espécie confirmada como patogênica a *Malus* é *Meloidogyne mali*, considerada muito importante, pois reduz a produtividade em 15 a 43% (AHMED et al., 2013). Não há registros dessa espécie em solo brasileiro. A primeira referência no Brasil é a ocorrência de *Pratylenchus* sp. parasitando raízes de macieira na região de Valinhos- SP (LORDELLO e MELO, 1958).

No Estado do Rio Grande do Sul mais precisamente na região de Vacaria -RS, encontrou-se também a espécie *Pratylenchus scribneri* e identificaram-se ainda *Ditylenchus* sp., *H. dihystra*, *Meloidogyne* sp., *Mesocriconema* sp. e *Tylenchus* sp. em amostras de solo de plantas adultas de macieiras (MONTEIRO et al., 1987).

Diante do exposto objetivou-se realizar o levantamento e correlacionar os fitonematoides na rizosfera de um pomar de macieira enxertado sobre porta-enxerto 'Marubakaido' em Pelotas-RS.

MATERIAIS EM MÉTODOS

Para a condução do estudo, plantas de macieira das cultivares Galaxy, Eva e Princesa, enxertadas sobre o porta-enxerto 'Marubakaido' (*Malus prunifolia* Borkh) com 15 anos de idade mantidas em Pomar Didático no Centro Agropecuário da Palma, da Universidade Federal de Pelotas, com coordenadas 31° 52' 00" S; 52° 21' 24" W, e altitude de 40 m. O solo caracterizado como moderadamente profundo, contendo 1,5% de matéria orgânica e 17,5 % de argila. Na região, o acúmulo médio de frio, abaixo de 7,2 °C, é em torno de 400 horas. A 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). Os porta-enxertos de 'Marubakaido', utilizados para enxertar as cultivares de



macieira, foram obtidos por clonagem via mergulhia de cepa. As amostras de solo e raízes foram coletadas seguindo uma malha irregular de 16 pontos georreferenciados.

A frutífera amostrada foi escolhida pela carência de informações a respeito da nematofauna associada e pela importância que representa no Estado do Rio Grande do Sul. Em toda área amostrada havia presença de vegetação rasteira, composta predominantemente por gramíneas no entorno das plantas.

As amostras de solo (aproximadamente 200 g) e raízes (aproximadamente 50 g) foram retiradas, com auxílio de enxadão, em dois pontos da base das plantas, com profundidade de aproximadamente 30 cm, para compor amostras representativas da rizosfera de cada gênero, seguindo recomendação de BRIDA et al. (2016). O material foi acondicionado em sacos de polietileno, devidamente identificados e encaminhadas para o Laboratório de Fisiologia Molecular de Plantas, Departamento de Botânica (UFPeI).

As amostras de solo e raízes foram separadas, posteriormente o solo foi homogeneizado, para a retirada de 250 mL utilizado para a extração dos nematoides, seguindo processamento por peneiramento e flutuação em centrífuga (Jenkins, 1964). As raízes das amostras foram separadas, lavadas e pesadas. Em seguida, 10 g de raízes foram utilizadas para a extração dos nematoides e submetidas à metodologia de extração descrita por HUSSEY e BARKER (1973) e clarificadas de acordo com COOLEN e D'HERDE (1972).

Logo após, foram transferidos com auxílio de uma pisseta, para um pote de plástico de 50 mL com tampa. Dessa suspensão, foi retirado amostra de 2 mL para contagem e identificação dos gêneros ocorrentes com o auxílio de lâmina de Peters sob microscópio óptico. A identificação dos gêneros foi realizada com base nas características morfológicas e morfométricas do corpo das espécimes e com posterior confirmação pela Nematologista Dra. Andressa Lima de Brida (FCAV/UNESP, Botucatu, SP). Após a identificação 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 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 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 aquela frutífera.

Também realizou-se a correlação de Pearson entre as populações de nematoides associados à rizosfera da planta, utilizando-se o SOFTWARE R (2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com as análises nematológicas das amostras de solo e raízes do porta-enxerto 'Marubakaido' (*Malus prunifolia* Borkh) do pomar didático do Centro Agropecuário da Palma - UFPel, observou-se a presença de 11 gêneros e diferentes níveis de abundância populacional de nematoides (Tabela 1). O primeiro gênero mais abundante em solo e raiz no presente levantamento (Tabela 1) foi o *Helicotylenchus* sp. com abundância relativa de 95,11 em solo e 93,11 em raiz e frequência 68,89 em solo e raiz, seguido de *Xiphinema* sp. 91,96 nem/250 mL de solo e 90,30 nem/10g de raiz e frequência relativa de 56,16 em solo e raiz respectivamente. Segundo TACCONI e MANCINI (1990) *Xiphinema* sp também está entre os principais nematoides importantes para frutíferas da família Rosáceas. Enquanto *Pratylenchus* sp. e *Mononchus* sp. apresentaram abundância relativamente intermediárias em solo e raízes.

Tabela 1- Nematoides associados ao porta-enxerto clonais 'Marubakaido' (*Malus prunifolia* Borkh), 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

Gêneros	AS	AR	Ar%S	Ar%R	Fr%S	Fr%R
<i>Helicotylenchus</i> sp.	174,83	150,94	95,11	93,26	68,89	68,89
<i>Xiphinema</i> sp.	108,72	67,72	91,96	90,30	56,67	56,67
<i>Pratylenchus</i> sp.	18,11	10,28	2,41	1,37	50,33	49,33
<i>Mononchus</i> sp.	11,78	15,17	1,57	2,02	33,00	30,00
<i>Dorylaimus</i> sp.	9,5	1,06	1,27	0,14	11,11	5,56
<i>Hemicyclophora</i> sp.	8,67	7,17	1,16	0,96	22,22	22,22
<i>Tylenchorhynchus</i> sp	4,39	4,22	0,59	0,56	27,78	27,78
<i>Longidorus</i> sp.	3,56	3,89	0,42	0,42	16,67	16,67
<i>Tylenchulus</i> sp.	3,17	3,06	0,42	0,41	16,67	16,67
<i>Haplolaimus</i> sp.	3,17	3,17	0,42	0,42	16,67	16,67
<i>Meloidogyne</i> sp.	3,17	1,06	1,27	0,14	22,22	5,56

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 representa o número de amostras em que determinado táxon de nematoides ocorreu, e Na é o número total de amostras coletadas para a frutífera.

De forma geral, verificou-se correlação positiva e de alta magnitude entre *Mononchus* sp. e *Dorylaimus* sp registrados na raiz do porta-enxerto 'Marubakaido' (Tabela 2). Segundo o critério de SANTOS (2010), a correlação é considerada de alta magnitude quando apresenta coeficiente de correlação de $0,8 \leq r < 1,0$. Para a população de *Helicotylenchus* sp. observou-se uma correlação positiva e de moderada magnitude entre *Tylenchorhynchus* sp. (Tabela 2).

Correlações positivas e moderadas foram obtidas entre *Meloidogyne* sp. e *Longidorus* sp. (0,55) e entre *Tylenchulus* sp e *Helicotylenchus* sp. (0,63) (Tabela 2), sendo considerada correlação moderada quando o coeficiente de correlação varia de $0,5 \leq r < 0,7$ (SANTOS, 2010). De acordo com SANTOS e MARTINELLI (2016) *Helicotylenchus dihystra* é considerada uma espécie ectoparasita e, em alguns casos semi-endoparasita, enquanto que o gênero *Tylenchulus* sp., abriga outras espécies de nematóides ectoparasitas, desta forma sua associação com raízes do porta-enxerto 'Marubakaido' não pode ser desconsiderada.

Constatou-se que a abundância média da população de *Pratylenchus* sp. está correlacionada com moderada magnitude com a população de *Tylenchulus* sp. (Tabela 2). É provável que a moderada interação entre os dois gêneros de nematoides, verificada neste estudo, seja sinérgica isto é, a presença dos dois patógenos resulta em maiores danos do que a soma dos danos de cada patógeno isolado.

Em países da Europa e América do Norte os nematoides das lesões radiculares *Pratylenchus penetrans* e *P. vulnus* são encontrados com alta abundância em plantios de macieira (PRUYNE et al., 1994). 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).

Para as macieiras, como citado por ROSSI (2002), a primeira referência no Brasil foi à ocorrência de *Pratylenchus* spp. parasitando raízes de macieira na região de Valinhos,

São Paulo. Espécies deste gênero são comumente encontrados em diferentes tipos de solo se alimentando de raízes de plantas, algas, musgos e líquens (SANTOS, 2016; DIAS-ARIEIRA et al., 2009).

Tabela 2- Correlação de Person de populações de nematoides associados a raízes do porta-enxerto de macieira 'Marubakaido' (*Malus prunifolia* Borkh), Pelotas, 2017

Gêneros	Melo	Praty	Heli	Long	Tylen	Mono	Hemi	Xiph	Tyl	Dory
<i>Meloidogyne</i> sp	1,00*	-0,26 ^{ns}	-0,25 ^{ns}	0,55*	0,50*	0,19 ^{ns}	0,33 ^{ns}	0,29 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	0,12 ^{ns}
<i>Pratylenchus</i> sp	-	1,00*	0,07 ^{ns}	0,12 ^{ns}	-0,02 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	-0,07 ^{ns}	-0,20 ^{ns}	0,66*	-0,14 ^{ns}
<i>Helicotylenchus</i> sp	-	-	1,00*	0,29 ^{ns}	0,71 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	-0,13 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,63*	0,20 ^{ns}
<i>Longidorus</i> sp	-	-	-	1,00*	-0,05 ^{ns}	0,43 ^{ns}	-0,14 ^{ns}	-0,23 ^{ns}	0,11 ^{ns}	0,13 ^{ns}
<i>Tylenchorhynchus</i> sp	-	-	-	-	1,00*	-0,03 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,18 ^{ns}	0,08 ^{ns}
<i>Mononchus</i> sp	-	-	-	-	-	1,00*	0,45 ^{ns}	-0,20 ^{ns}	-0,01 ^{ns}	0,83*
<i>Hemicycliophora</i> sp	-	-	-	-	-	-	1,00*	-0,12 ^{ns}	-0,09 ^{ns}	-0,13 ^{ns}
<i>Xiphinema</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	1,00*	-0,15 ^{ns}	0,51*
<i>Tylenchulus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00*	-0,16 ^{ns}
<i>Dorylaimus</i> sp	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,00*

Para a população de *Dorylaimus* sp., houve maior incidência de abundância média de indivíduos no solo comparado com a raiz, com baixa correlação com *Helicotylenchus* sp, (Tabela 2). Por sua vez, *Meloidogyne* sp. foi aquele que apresentou menor incidência média tanto nas amostras de solo quanto nas de raízes, com valores médios igual ao *Trichodorus* sp., *Xiphinema* sp., *Tylenchulus* sp., e *Haplolaimus* sp. (Tabela 1). No entanto, apresentou moderada correlação com *Longidorus* sp. e *Tylenchorhynchus* sp.

DIAS-ARIEIRA et al. (2008) avaliando a incidência de nematoides na rizosfera de Aceroleira (Mirtaceae), não verificaram presença de *Meloidogyne* spp., embora os nematoides formadores de galhas, sejam os principais fitonematoides, causadores de danos à cultura da aceroleira no Brasil. Espécies de nematoide pertencentes a este gênero também têm sido comumente associadas a prejuízos em pessegueiro (*Prunus persica*), 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.), quivi (*Actinidia chinensis* Planch.) e videira (*Vitis vinifera* L.) (GOMES e CAMPOS 2013; JUNQUEIRA et

al., 1999; SOUZA et al., 1999; CAMPOS et al., 2002; MARTINS et al., 2013; SOUZA et al., 2015; CASTRO et al., 2016).

Diante dos resultados na presente pesquisa, foi possível verificar baixo nível de abundância dos nematoides que causam prejuízos, principalmente no que tange problemas a *Meloidogyne* sp. Assim, o uso do porta-enxerto 'Marubakaido' (*Malus prunifolia* Borkh) visando a resistência ao nematoides das galhas pode ser considerado como alternativas a ser implementada em áreas de cultivo com incidência desta praga, especialmente em regiões de clima subtropical.

CONCLUSÕES

Os principais gêneros de fitonematoides que apresentam na rizosfera das plantas de 'Marubakaido' são *Helicotylenchus* sp., *Xiphinema* sp, *Pratylenchus* sp., *Mononchus* sp., *Dorylaimus* sp., *Hemicycliophora* sp. *Tylenchorhynchus* sp., *Longidorus* sp., *Tylenchulus* sp., *Haplolaimus* sp., *Meloidogyne* sp.

Registrou-se pela primeira vez a ocorrência de *Longidorus* sp., *Helicotylenchus* sp., *Tylenchorhynchus* sp., *Mononchus* sp., *Hemicycliophora* sp., e *Dorylaimus* sp. no solo e raízes do porta-enxerto 'Marubakaido' no Brasil.

Helicotylenchus sp. e *Hemicycliophora* sp. são os nematoides com maior abundância no solo e raízes de 'Marubakaido'.

REFERÊNCIAS

AHMED, M. On the Species Status of the Root-Knot Nematode *Meloidogyne ulmi* Palmisano & Ambrogioni, (Nematoda: Meloidogynidae). **European Master of Science in Nematology**. v.3, n.8, p.351-358, 2000.

BIANCHI, V.J.; MAYER, N.A.; CASTRO, L.A.S. **Produção de mudas**. In RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. Pessegueiro. Brasília: Embrapa, 2014. p. 226-249.

BONETI, J.I.S.; RIBEIRO, L.G.; KATSURAYAMA, Y. **Manual de identificação de doenças e pragas da macieira**. Florianópolis: Epagri, 1999. 149 p.



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

CASTRO, J.M.C.; RIBEIRO, J.M.; JUNIOR, P.M.R.; ALMEIDA, E.J.; SOUSA, A.D.; OLIVEIRA, P.G. Reprodução do nematoide-das-galhas da goiabeira em acessos de *Psidium*. **Comunicata Scientiae**, v.8, n.1, p. 149-154, 2016.

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.

CUMMINS, J.N.; ALDWINCKLE, H.S. Apple Rootstock Breeding. In: JANICK, J. **Plant Breeding reviews**. Westport: Avi Publishing, 1983. 297 p.

CZYNCZYK, A.; BIELICKI, P. Eleven year evaluation of American (Geneva®) and Polish rootstocks with 'Golden Delicious Reinders' Apple in Poland. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, v.20, n.2, p.11-21, 2012.

DIAS-ARIEIRA, C.R.; FURLANETTO, C.; SANTANA, S.M.; BARIZÃO, D.A.O.; RIBEIRO, R.C.F.; FORMENTINI, H.M. Plant parasitic nematodes associated with fruit crops in the Northwest of Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.4, p.1064-1071, 2010.

DIAS-ARIEIRA, R.C.; FERRAZ, S.; RIBEIRO, R.C.F. Reação de gramíneas forrageiras a *Pratylenchus brachyurus*. **Nematologia Brasileira**, n.33, v.1, p.18-23, 2009.

DULLAHIDE, S.R.; STIRLING, G.R.; NIKULIN, A.; STIRLING, A.M. The role of nematodes, fungi, bacteria, and abiotic factors in the etiology of apple replant problems in the Granite Belt of 19 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: 18 fevereiro. 2017.



FAO- Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>> acesso em 09 de setembro de 2017.

GOMES, C.B.; CAMPOS, A.D. **Nematoides**. In: RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA, A.C. (Ed.) Pêssego: produção. Brasília: Serviço de Produção de Informações, 2003. p. 115-122 (Frutas do Brasil, 49).

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=lavourapermanente2014>> acesso em 09 de setembro de 2017.

ITOH, Y.; OHSHIMA, Y.; ICHINOHE, M. A root-knot nematode, *Meloidogyne mali* n. sp. on apple-tree from Japan (*Tylenchida: Heteroderidae*). **Applied Entomology & Zoology**, v.4, n.4, p.194-202, 1969.

JENKINS, W.R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, 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.

KODIRA, U.C.; PETRI, J. L.; LEITE, G. B. Macieira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 857-1166, 2008.

LORDELLO, L.G.E.; MELO, H.V. Nota prévia acerca da ocorrência de nematódeos do gênero *Pratylenchus* em raízes de macieira. **O Solo**, Piracicaba, v.49, n.1, p.33-34, 1958.

MARTINS, L.S.S.; MUSSER, R.S.; SOUZA, A.G.; RESENDE, L.V.; MALUF, W.R. Parasitismo de *Meloidogyne enterolobii* em espécies de Myrtaceae. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v.35, n.2, p.477-484, 2013.

MONTEIRO, A.R.; FERRAZ, L.C.C.B.; PIVETTA, F.A.; SANHUEZA, R.M.V. Ocorrência de *Pratylenchus scribneri* em pomares e viveiros de macieira da região de Vacaria, RS. In:



CONGRESSO BRASILEIRO DE NEMATOLOGIA, 11, Viçosa, 1987. Resumos. **Nematologia Brasileira**, v.11, n.5, p.30, 1987.

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

PAULA, L.A.; BIANCHI, V.J.; NOGUEIRA, L.R.; BARROS, W.S.; FACHINELLO, J.C. Transferabilidade e ligação de marcadores moleculares em uma população de *Prunus persica* ('Capdeboscq' x 'Flordaguard'). **Revista Brasileira Agrociência**, v.17, n.2, p. 321-325, 2011.

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, v.2, p.121-128, 1994

R. DEVELOPMENT CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing, reference index version 2.8.0. R Foundation for Statistical Computing. Vienna, 2008.

SANTOS, C. **Estatística descritiva**: Manual de auto aprendizagem. Lisboa, Sílabo, 2010. 264p. 2010.

SANTOS, R.S. Nematoides associados a cinco fruteiras em Rondônia, RO. **Revista de Agricultura**, v.91, n.1, p.101-110, 2016.

SANTOS, R.S.; MARTINELLI, P.R.P. Nematodes associated with five fruit trees in the state of Amapá, Brazil. **Ciência Rural**, v.46, n.9, p.1509-1513, 2016.

SOUZA, A.G.; CHALFUN, N.N.; MUSSER, R. dos SANTOS.; FACHINELLO, J.C.; CAMPOS, V.P.; SOUZA, A.A. Behavior of peach and mume rootstocks to the nematode *Meloidogyne enterolobii*. **Revista Ciência Agrarias**, v.57, n.2, p.108-113, 2014a.

SOUZA, J.T.; MAXIMINIANO, C.; CAMPOS, V.P. Nematoides associados a plantas frutíferas em alguns estados brasileiros. **Ciência e Agrotecnologia**, v.23, n.2, p.353-357, 1999.



Congrega

Urcamp 2017

REVISTA DA JORNADA DA
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA - CONGREGA

ISSN: 2526-4397 1982-2960

Realização:
URCAMP