

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR NORTE DO RS
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA: AGRICULTURA E AMBIENTE**

**DIVERSIDADE DA NEMATOFAUNA EM POMARES
DE VIDEIRA COM SINTOMAS DE DECLÍNIO E
AGRESSIVIDADE DE *Mesocriconema xenoplax***

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Paulo Roberto Kuhn

Frederico Westphalen, RS, Brasil

2015

DIVERSIDADE DA NEMATOFAUNA EM POMARES DE VIDEIRA COM SINTOMAS DE DECLÍNIO E AGRESSIVIDADE DE *Mesocriconema xenoplax*

Paulo Roberto Kuhn

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Agricultura e Ambiente, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Agronomia**.

Orientadora: Stela Maris Kulczynski

Frederico Westphalen, RS, Brasil

2015

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE EDUCAÇÃO SUPERIOR NORTE DO RS
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA: AGRICULTURA E AMBIENTE

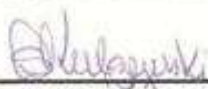
A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
Aprova a Dissertação de Mestrado

**DIVERSIDADE DA NEMATOFAUNA EM POMARES
DE VIDEIRA COM SINTOMAS DE DECLÍNIO E
AGRESSIVIDADE DE *Mesocriconema xenoplax*.**

elaborada por
Paulo Roberto Kuhn

como requisito para obtenção do grau de
Mestre em Agronomia

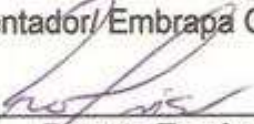
COMISSÃO EXAMINADORA



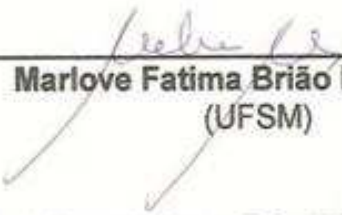
Stela Maris Kulczynski, Dr^a.
(Presidente/ Orientadora)



Cesar Bauer Gomes, Dr.
(Co-orientador/ Embrapa Clima Temperado)



Renato Trevisan, Dr.
(CAFW/ UFSM)



Marlove Fatima Brião Muniz, Dr^a.
(UFSM)

Frederico Westphalen, RS, 07 de março de 2015

Ficha catalográfica elaborada através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Central da UFSM, com os dados fornecidos pelo autor.

Kuhn, Paulo Roberto.

Diversidade da nematofauna em pomares de videira com sintomas de declínio e agressividade de *Mesocriconema xenoplax*/ Paulo Roberto Kuhn.- 2015. 102 p.; 30cm

Orientadora: Stela Maris Kulczynski

Coorientador: Cesar Bauer Gomes

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Educação Superior Norte do Rio Grande do Sul *campus* Frederico Westphalen, Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente, RS, 2015.

1. nematoide anelado 2. cultivares 3. suscetibilidade I. Kulczynski, Stela Maris II. Gomes, Cesar Bauer III. Título.

© 2015

Todos os direitos autorais reservados a Paulo Roberto Kuhn. A reprodução de partes ou do todo deste trabalho só poderá ser feita mediante a citação da fonte.

Endereço: Linha Sete de Setembro s/n – BR 386, km 40. CEP 98400-000 - Frederico Westphalen, RS, Brasil. Enderço eletrônico: paulo_kn@yahoo.com.br

À minha esposa Veridiana, exemplo de dedicação, quem sempre me apoiou e acreditou em minhas vitórias e ideais.

DEDICO...

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus e a todos os Orixás, por terem iluminado meu caminho por mais difícil que fosse me dando saúde e vontade para continuar.

À minha esposa Veridiana Roberta Thiesen Kuhn por estar ao meu lado em todos os momentos de minha formação profissional, me incentivando, compreendendo e me ajudando a construir um futuro brilhante.

Aos meus pais Tarcisio Kuhn, Claudia Rosane Diettrich Kuhn e irmã Paula Giovana Kuhn que sempre estiveram ao meu lado nessa caminhada, desde os primeiros momentos.

À minha orientadora Professora Stela Maris Kulczynski agradeço a amizade, o companheirismo e a disposição que sempre mostrou, no momento de repassar seus conhecimentos.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos.

Ao amigo Cristiano Bellé, pela grande amizade, pela ajuda prestada, pelos incentivos e por ser exemplo em dedicação profissional.

Às colegas de mestrado, Vanessa Graciela Kirsch, Marcia Gabriel e Andressa Calderan pela grande ajuda prestada e pelos momentos de descontração.

A todos estagiários por me auxiliarem nas atividades desenvolvidas no decorrer desta pesquisa.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Embrapa Clima Temperado, pelo apoio e espaço concedido para o desenvolvimento das pesquisas.

Ao pesquisador Dr. Cesar Bauer Gomes, pela orientação e pelo acompanhamento desta pesquisa.

Ao Professor Dr. Renato Trevisan, pelo apoio e incentivo durante este tão importante período.

A todos vocês, **MUITO OBRIGADO.**

“O que prevemos raramente ocorre; o que menos esperamos geralmente acontece.”

Benjamin Disraeli

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente
Universidade Federal de Santa Maria

DIVERSIDADE DA NEMATOFAUNA EM POMARES DE VIDEIRA COM SINTOMAS DE DECLÍNIO E AGRESSIVIDADE DE *Mesocriconema xenoplax*

AUTOR: PAULO ROBERTO KUHN
ORIENTADORA: STELA MARIS KULCZYNSKI
Frederico Westphalen, RS, 07 de março de 2015

Teve-se por objetivo neste estudo realizar um levantamento da nematofauna em pomares de videira da Serra Gaúcha que apresentavam sintomas de declínio; avaliar a patogenicidade e agressividade do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* em videira e pessegueiro; e testar a suscetibilidade de plantas daninhas e forrageiras a duas populações de *M. xenoplax*. O estudo da diversidade e densidade populacional de nematoides foi realizado nove pomares de videira da Serra Gaúcha, onde foram identificados os gêneros *Mesocriconema*; *Ogma*; *Meloidogyne*; *Paratrichodorus*; *Helicotylenchus*; *Xiphinema*; *Pratylenchus*; *Hemicicliophora* e nematoides de vida-livre, sendo que os nematoides de vida livre e *Mesocriconema* apresentaram-se em maior densidade populacional que os demais. Caracterizou-se bioquimicamente pela técnica de eletroforese as populações de *Meloidogyne* e morfometricamente três populações do gênero *Mesocriconema*. Para *Meloidogyne* foram identificados oito bandas esterásticas e quatro fenótipos de esterase (Est) os quais corresponderam às espécies *Meloidogyne javanica* Est J3, *M. incognita* Est I2, *M. arenaria* Est A2 e *M. hapla* Est H1 e identificada apenas uma espécie, *M. xenoplax*. Posteriormente, três cultivares copa (Concord, Niagara rosada, Bordô) e um porta-enxerto (Paulsen) de videira e a cultivar de pessegueiro Capdbosq foram inoculadas com 2000 espécimes de *M. xenoplax* de quatro populações distintas, três oriundas de pomares de videira da Serra Gaúcha e uma oriunda de pomar de pessegueiro do município de Pelotas, RS. Após a instalação do insaio, a cada 30 dias foi determinado o teor de clorofila das plantas, e aos 180 dias as plantas foram analisadas quanto ao comprimento do ramo principal, massa fresca da parte aérea, diâmetro do colo, comprimento da raiz principal, massa fresca do sistema radicular e área foliar. Também foi determinada a atividade enzimática de peroxidase dos ramos de cada planta. A seguir, foram processados os solos e determinado o fator de reprodução de cada população de *M. xenoplax* para avaliação da patogenicidade e agressividade do nematoide. Entre as populações de *M. xenoplax* testadas, observou-se que existe diferença quanto à agressividade, caracterizando-se a população 2 proveniente de videira como a mais agressiva, sendo esta patogênica a todos genótipos testados, cuja cultivar Bordô foi a mais suscetível. Na avaliação das espécies forrageiras as populações de *M. xenoplax* testadas, ervilhaca, crotalária, grama-seda e grama sempre-verde, proporcionaram maior FR, sendo consideradas como plantas hospedeiras suscetíveis em pomares de videira e pessegueiro com histórico da presença de *M. xenoplax*. As gramíneas aveia branca; aveia preta; azevém; milho e sorgo, foram consideradas como más hospedeiras a *Mesocriconema xenoplax*.

Palavras-chave: nematoide anelado, cultivares, suscetibilidade

ABSTRACT

Master Dissertation
Graduate Program in Agronomy: Agriculture and Environment

NEMATOFAUNA DIVERSITY IN VINE GROVES WITH SYMPTOMS OF DECLINE AND AGGRESSION OF *Mesocriconema xenoplax*

AUTHOR: PAULO ROBERTO KUHN
SUPERVISOR: STELA MARIS KULCZYNSKI
Frederico Westphalen, RS, march 07th, 2015

Had it aimed in this study to survey the plant-parasitic nematodes in the Serra Gaúcha vineyards with symptoms of decline; evaluate the pathogenicity and aggressiveness *Mesocriconema xenoplax* in vine and peach; and test the susceptibility of weed and forage the two population *M. xenoplax*. First we evaluated the diversity of genres and populacional density of plant-parasitic nematode genera associated to nine vineyards of the Serra Gaúcha. In the survey the *Mesocriconema* genera were identified; *Ogma*; *Meloidogyne*; *Paratrichodorus*; *Helicotylenchus*; *Xiphinema*; *Pratylenchus*; *Hemicicliophora* and free-living nematodes, and the free living nematodes and *Mesocrinema* apresentam in more densely populated than others. The following was characterized biochemically by electrophoresis populations and morphological and morphometric *Meloidogyne* three populations of ringed nematode *Mesocriconema* genre with the highest population levels, eight esterásticas bands were identified and four phenotypes of esterase (Est) which corresponded to the species *M. javanica* Est J3, *M. incognita* Est I2, *M. arenaria* and *M. hapla* A2 Est Est H1. the only species identified the *Mesocriconema* gender was *Mesocriconema xenoplax*. Subsequently, three cultivars room (Concord, Niagara pink, Claret) and a rootstock (Paulsen) vine and the cultivar Peach Capdbosq were inoculated or not with 2000 *M. xenoplax* specimens from four different populations, coming from three vineyards Serra Gaúcha and a coming of peach orchard in the city of Pelotas, Brazil, kept in the collection by Embrapa Clima Temperado. Every 30 days was determined chlorophyll content of plants. After 180 inoculation, the plants of each treatment were measured morphologically and analyzed for length of the main branch, fresh weight of aerial part, stem diameter, main root length, fresh weight of root and leaf area. Also enzymatic activity was determined peroxidase branches of each plant. Then the soil in each sample was processed for determination of the final population and calculating the reproduction factor of each population of *M. xenoplax* each cultivar to evaluate the pathogenicity of the nematode and aggressiveness. Among the populations of *M. xenoplax* tested, it was observed that there is a difference as to the aggressiveness characterizing the population 2 of from vine to be the most aggressive, which is pathogenic to all genotypes of grapevine, the board was cultivating the most susceptible. In the evaluation of forage species to populations d *M. xenoplax* tested, vetch, sunn hemp, bermudagrass and grass evergreen, provided higher FR *M. xenoplax*, being considered as susceptible host plants and vine groves and peach with a history of presence of *M. xenoplax* must be eliminated. Unlike grasses oat; oats; ryegrass; millet and sorghum can be used as cover crops in orchards and vine peach contaminated with *Mesocriconema xenoplax* due to its low reproducibility in these plants.

Key words: ring nematode, cultivars, susceptibility.

LISTA DE TABELAS

Artigo I

- Tabela 1 - Siglas com suas correspondentes medidas propostas por De Man (1880) e De Grisse (1964) utilizadas para a caracterização morfométrica dos nematoides anelados do gênero *Mesocriconema*. Frederico Westphalen, RS, 2015.32
- Tabela 2 - Densidade populacional de gêneros de nematoides (Número de espécimes/100 cm³ de solo) associado à rizosfera de nove pomares de videira da Serra Gaúcha com sintomas de declínio e morte. Frederico Westphalen/RS, 2015.....37
- Tabela 3 - Fenótipos isoenzimáticos de esterase e suas respectivas percentagens de ocorrência observados em 10 populações de *Meloidogyne* spp. provenientes de pomares de videira com sintomas de declínio e morte na Serra Gaúcha. Frederico Westphalen/RS, 2015.38
- Tabela 4 - Caracterização morfométrica do nematoide anelado *Mesocriconema* spp., de três populações de pomares de videira da Serra Gaúcha e uma população pessegueiro no município de Pelotas, RS. Comparação da caracterização com os valores obtidos por Raski (1952) e De Grisse e Loof (1964) para a espécie *M. xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.42

Artigo II

- Tabela 1 - Comprimento de parte aérea, comprimento de raiz de quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro inoculadas com quatro populações (Pop.) do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.....61
- Tabela 2 - Massa fresca de parte aérea e massa fresca de raiz de quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro inoculadas com quatro populações (Pop.) do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.....63
- Tabela 3 - Número de brotos e diâmetro do colo de quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro inoculadas com quatro populações do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015. ...66

Tabela 4 - Área foliar e clorofila total de quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro inoculadas com quatro populações do nematoide anelado <i>Mesocriconema xenoplax</i> . Frederico Westphalen/RS, 2015.	67
Tabela 5 - Atividade enzimática de peroxidase (PO) de ramos de videira e pessegueiros não inoculados e inoculados com diferentes populações de <i>Mesocriconema xenoplax</i> . Frederico Westphalen/RS, 2015.	69
Tabela 6 - Fator de reprodução de quatro populações do nematoide anelado <i>Mesocriconema xenoplax</i> inoculados em quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro. Frederico Westphalen/RS, 2015.	71

Artigo III

Tabela 1 - Fator de reprodução de duas populações de <i>M. xenoplax</i> em frutíferas, plantas de cobertura e plantas daninhas. Frederico Westphalen, 2015.	88
--	----

LISTA DE FIGURAS

Artigo I

- Figura 1 - A e B) Videira com sintomas de declínio. C e D) Coleta de solo na projeção da copa. Serra Gaúcha/ RS, 2015.30
- Figura 2 - Fenótipos de esterase (Est) detectados em 10 populações de *Meloidogyne* spp. coletadas em pomares de videira com sintomas de declínio e morte na Serra Gaúcha e suas respectivas percentagens de ocorrência. Frederico Westphalen/RS, 2015.38

Artigo II

- Figura 1 - A) Parte aérea da cultivar de videira Bordô sem inóculo (Testemunha). B) Parte aérea da cultivar de videira Bordô com inóculo da população 2 de *M. xenoplax*. C) Sistema radicular da cultivar de videira Bordô sem inóculo (Testemunha). D) Sistema radicular da cultivar Bordô com inóculo da população 2 de *M. xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.65

LISTA DE APÊNDICE

- Apêndice 1 - Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E) e fator de reprodução (FR) de *M. xenoplax* para a cultivar de videira Concord. Frederico Westphalen/RS, 2015.98
- Apêndice 2 - Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E), e fator de reprodução (FR) para a cultivar de videira Niagara rosada. Frederico Westphalen/RS, 2015.99
- Apêndice 3 - Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E), e fator de reprodução (FR) para a cultivar de videira Bordô. Frederico Westphalen/RS, 2015.100
- Apêndice 4 - Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E), e fator de reprodução (FR) para a cultivar porta-enxerto de videira Paulsen. Frederico Westphalen/RS, 2015.101
- Apêndice 5 - Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E), e fator de reprodução (FR) para a cultivar porta-enxerto de pessegueiro Capdbosq. Frederico Westphalen/RS, 2015.102

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	15
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19
ARTIGO I – LEVANTAMENTO DA NEMATOFAUNA EM POMARES DE VIDEIRA DA SERRA GAÚCHA COM SINTOMAS DE DECLÍNIO E CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES DE <i>Meloidogyne</i> e <i>Mesocriconema</i>	23
1. INTRODUÇÃO	26
2. MATERIAL E MÉTODOS	28
2.1 Levantamento de fitonematoides em pomares de videira da Serra Gaúcha com sintomas de declínio.....	28
2.2 Caracterização e identificação de espécies de <i>Meloidogyne</i>	30
2.3 Caracterização e identificação de espécies de <i>Mesocriconema</i>	31
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	33
3.1 Levantamento de fitonematoides em pomares de videira da Serra Gaúcha com sintomas de declínio.....	33
3.2 Caracterização bioquímica e identificação das populações do nematoide das galhas do gênero <i>Meloidogyne</i>	38
3.3 Caracterização morfológica e identificação das populações do nematoide anelado do gênero <i>Mesocriconema</i>	40
4. CONCLUSÃO	43
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	44
ARTIGO II – PATOGENICIDADE E AGRESSIVIDADE DE POPULAÇÕES DE <i>Mesocriconema xenoplax</i> EM CULTIVARES DE VIDEIRA E PESSEGUEIRO	52
1. INTRODUÇÃO	54
2. MATERIAL E MÉTODOS	57
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	60
4. CONCLUSÕES	73

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	74
ARTIGO III - HOSPEDABILIDADE DE PLANTAS FRUTÍFERAS, FORRAGEIRAS E DANINHAS A <i>Mesocriconema xenoplax</i>.....	83
1. INTRODUÇÃO	84
2. MATERIAL E MÉTODOS	86
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	87
4. CONCLUSÕES	91
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	92
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	96

DIVERSIDADE DA NEMATOFAUNA EM POMARES DE VIDEIRA COM SINTOMAS DE DECLÍNIO E AGRESSIVIDADE DE *Mesocriconema xenoplax*

1. INTRODUÇÃO

A videira (*Vitis spp.*) é uma espécie frutífera cuja sua produção no Brasil encontra-se principalmente nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste com destaque para os Estados do Rio Grande do Sul, São Paulo, Santa Catarina, Paraná, Pernambuco e Minas Gerais. O Rio Grande do Sul é o principal produtor com área de 36.668 ha, correspondendo a 56,08% da área total do país (MELLO; PROTAS, 2003).

Na cultura da videira, doenças causadas por fitonematoides podem afetar seriamente a planta, prejudicando o seu desenvolvimento, o estabelecimento no campo e a qualidade dos frutos produzidos, constituindo-se, dessa forma, fator limitante à produtividade (NAVES et al. 2005). O parasitismo de nematoides nessa cultura resulta em alterações variadas nas plantas, além da redução na produção. A maioria das espécies parasita as raízes causando danos como as galhas e necroses, morte de segmentos radiculares, redução e quebra do córtex radicular, redução no volume de raízes além de sintomas reflexos como murcha e amarelecimento das folhas e tamanho reduzido das plantas e morte dos ponteiros (NAVES, 2005).

Os principais gêneros de fitonematoides já relatados parasitando a cultura da videira são: *Meloidogyne spp.*, *Criconemoide sp.*, *Xiphinema spp.*, *Pratylenchus spp.*, *Helicotylenchus sp.*, *Hemicycliophora sp.*, *Tylenchus sp.*, *T. semipenetans*, *Mesocriconema sp.*, *Trichodorus sp.*, *Aphelenchussp.*, *Aphelenchoides sp.* e *Ditylenchus sp.* (CURI et al., 1998; MAXIMIANO et al., 1999; GOMES et al., 2001; NAVES et al., 2005; GOMES et al., 2009).

A despeito da realização de alguns levantamentos objetivando a identificação dos agentes bióticos (GOMES, 2001; KUHN, 1981; GARRIDO et al. 2004) possíveis fatores abióticos associados à sanidade e sobrevivência das videiras, tem-se observado a morte acentuada de plantas em pomares da Serra Gaúcha. Em levantamentos realizados foram observados vários gêneros de fitonematoides

associados ao declínio da videira, porém, pouco se conhece sobre este complexo na morte dessas plantas.

O declínio da videira vêm ocorrendo nos pomares e traz grande preocupação aos produtores, devido aos prejuízos causados por este complexo. Há a hipótese de que pragas de solo como a pérola-da-terra ou nematoides, são capazes de enfraquecer as plantas e produzir aberturas para inoculação de fungos como *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*, levando as plantas ao declínio. Os fungos *Cylindrocarpon liriodendri* J. D. MacDonald & E. E. Butler (HALLEEN et al., 2006), *C. macrodidymum* Schroers, Halleen & Crous (HALLEEN et al., 2004), e, pela forma encontrada no Brasil, *C. destructans* (GARRIDO et al., 2004), são considerados alguns dos mais importantes causadores de doenças de raiz e tronco que afeta pomares de todo o mundo (ALANIZ et al., 2007).

Espécies de *Phaeoacremonium*, causadores do “chocolate” ou “doença de Petri”, têm sido relatadas de modo estreitamente associado à mortalidade de pomares de videira jovens e ao declínio em pomares de videira estabelecidos (GATICA et al., 2001). Dentre as espécies de *Phaeoacremonium*, as mais comuns são *P. aleophilum*, *P. angustium* e *P. viticola*.

De acordo com Kuhn e Fajardo (2003), os principais agentes de declínio da videira identificados no Brasil são: *Eutypa lata*, forma conidial *Libertella blepharis*, encontrada em vinhedos de São Paulo e Rio Grande do Sul; *Botryosphaeria* spp., forma conidial: *Botryodiplodia theobromae*; encontrada em São Paulo e Nordeste e *Sphaeropsis* sp. relatada principalmente no Rio Grande do Sul: *Phomopsis viticola* encontrada no Rio Grande do Sul. Estes declínios costumam apresentar sintomas nas plantas cerca de 2 a 4 anos após a infecção.

O pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch) é uma árvore frutífera de clima temperado que ocupa o 8º lugar na produção mundial de frutas, e abrange uma área de 1,4 milhões de hectares em pomares produtivos. Essa cultura vem crescendo em todo o mundo pelo aumento no consumo de frutos *in natura* e pela sua utilidade para industrialização e comercialização sob forma de sucos e enlatados (RASEIRA; QUEZADA, 2003). No Brasil, a produção concentra-se na região Sul e Sudeste com aproximadamente 36.000 hectares em fase de produção. O Estado do Rio Grande do Sul se destaca como maior produtor nacional, detendo aproximadamente 61% da área plantada (AGRIANUAL, 2013).

Na cultura do pessegueiro já foram relatados mais de trinta gêneros de nematoides, alguns muito importantes devido aos severos danos que causam. Estes gêneros, quando não controlados, podem tornar-se um fator limitante no cultivo desta frutífera (WEHUNT; NYCZEPIR, 1988). Segundo Rossi (2002) e Barker e Clayton (1973) dentre as principais espécies de fitonematoides que parasitam o pessegueiro, destacam-se aquelas que pertencem aos gêneros *Mesocriconema*, *Pratylenchus* e *Meloidogyne*.

Mesocriconema xenoplax (Raski) Loof e de Crise *Criconemella xenoplax* (Raski) Luc & Raski, é ectoparasita polífago, pois parasita diversas famílias de plantas (WESTCOTT et al., 1994) com preferência marcante por espécies vegetais lenhosas, perenes, como pinheiros e outras essências florestais, videira, noqueira, ameixeira e, em especial, pessegueiro (LOOF; DE GRISSE, 1989). E, está largamente distribuído nas Américas do Norte e do Sul, Europa, África, Austrália, Índia e Japão (WILLIAMS, 1972).

O nematoide anelado, como também é denominado o gênero *Mesocriconema*, apresenta sua reprodução por anfimixia (reprodução cruzada), porém na ausência do macho a reprodução ocorre por partenogênese. Em laboratório, a duração do seu ciclo de vida é de 3,5 a 5 semanas. Embora esse fitonematoide seja caracterizado como ectoparasita, em alguns casos pode ser encontrado no interior das raízes. Solos arenosos favorecem a sua movimentação e seu desenvolvimento (LOOF; DE GRISSE, 1989).

Assim como nos Estados Unidos (WEHUNT et al., 1980; REILLY et al., 1986), no Rio Grande do Sul (CARNEIRO et al., 1993), há a ocorrência de uma doença complexa chamada “Síndrome da Morte precoce do Pessegueiro”, ou “Peach Tree Short Life” (PTSL), provocando a morte-precoce de pessegueiros. Esta síndrome está relacionada à presença de *Mesocriconema xenoplax* (ROSSI, 2002) e associada a fatores abióticos, tem limitado a expansão da área e o incremento da produtividade e tem sido relatada desde o final da década de 1980 na região de Pelotas, Rio Grande do Sul (RS) (GOMES, 2001; MAYER et al., 2009).

De acordo com Nyczepir et al. (1983) a síndrome da morte-precoce do pessegueiro se caracteriza pela morte de plantas no final do inverno e início da primavera, após drástica redução da temperatura e estímulo à produção de ácido indolacético. De acordo com Campos et al. (1998), plantas de pessegueiro com esta síndrome podem ser identificadas ao final do período da dormência, pela redução ou

paralisação do crescimento, evidenciada pela diminuição ou falta de brotação e floração. Carneiro et al. (1993), ao investigar a causa do declínio de pomares de pessegueiro com sintomas da morte de plantas na Encosta do Sudeste do Rio Grande do Sul, constataram que o nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* estava presente em 100% das amostras. Mais tarde, Gomes et al. (2000) relataram o parasitismo de *M. xenoplax* associado à *Meloidogyne javanica* em ameixeiras com evidentes sintomas de PSTL. Da mesma forma, vários autores (PINKERTON et al., 2005; AMBROGIONI et al., 1980; KLINGLER; GERBER, 1972) também já observaram elevado nível populacional de *M. xenoplax* em pomar de Videira que apresentavam sintomas de declínio e morte.

O parasitismo de *M. xenoplax* na cultura da videira e do pessegueiro causa o escurecimento local e rápido do sistema radicular, seguido da destruição dos tecidos, resultando no atrofiamento dessas raízes (KLINGLER; GERBER, 1972; SANTO; BOLANDER, 1977). Estudos de ultraestrutura de raízes têm demonstrado que *M. xenoplax* causa severa destruição nos tecidos da epiderme e camadas do córtex, ocorrendo a destruição das células desses tecidos em várias plantas que apresentavam os sintomas. (LOWNSBERY et al., 1978).

De acordo com Richard (1981), o rompimento dos tecidos de raízes possibilita aumentos consideráveis nos conteúdos de compostos fenólicos que são liberados a partir do rompimento das células. Esses compostos fenólicos atuam inativando a IAA-oxidase. Sem a atuação desta enzima, plantas de pessegueiro apresentarão altas concentrações de IAA, permanecendo com alguma atividade durante o período de dormência e sendo conseqüentemente, sensível ao estresse causado pelo frio. As fenol-oxidases, enzimas presentes geralmente em maiores concentrações em variedades de plantas resistentes, tem a propriedade de oxidar os compostos fenólicos em quinonas, que são em geral mais tóxicas aos microrganismos, atuando também, na polimerização dos compostos fenólicos em substancias lignificantes, que se depositam nas membranas celulares e papilas e dificultam o desenvolvimento de patógenos (AGRIOS, 1997).

As técnicas de controle mais recomendadas para as fitonematoses, em geral, são o uso de cultivares resistentes, controle biológico, rotação de cultura com plantas não hospedeiras, incorporação de matéria orgânica e nematicidas sistêmicos (LORDELLO, 198). De acordo com Severino (2007), o controle de nematoides é uma prática bastante complexa. Inicialmente, medidas preventivas devem ser

tomadas, evitando a entrada destes microorganismos em áreas onde ainda não estejam presentes. Após introdução, devem-se adotar medidas na tentativa de reduzir ou minimizar danos por eles causados.

Entre as medidas de controle que podem ser adotadas para reduzir as populações de nematoides, o uso de variedades resistentes ou tolerantes é sem dúvida o mais prático e econômico (LORDELLO, 1981). A busca por genótipos com resistência genética a nematoides tem sido considerada uma alternativa atraente para produtores e pesquisadores. Do ponto de vista sustentável, o manejo varietal é o método mais adequado, pois não é oneroso, não agride o meio ambiente, além de não precisar de equipamentos suplementares para sua aplicação (STARR et al., 2002). Também a utilização de plantas de cobertura más hospedeiras, podem controlar as populações de nematoides, mantendo a qualidade do solo (CARNEIRO et al. 1998). Dessa forma, o presente trabalho foi dividido em três etapas. Na primeira, foi realizado um levantamento nematológico em pomares de videira na Serra Gaúcha que apresentavam sintomas de declínio e morte, bem como a identificação das espécies do gênero *Meloidogyne* e *Mesocriconema* nas populações de maior ocorrência. Na segunda, foi estudado em quatro cultivares de videira e em uma cultivar de pessegueiro, a patogenicidade e agressividade das três maiores populações de *Mesocriconema* spp. isoladas de pomares de videira da Serra Gaúcha e de uma população de *Mesocriconema xenoplax* coletada em pomar de pessegueiro da região de Pelotas, RS,. E finalmente, avaliou-se a hospedabilidade de duas populações de *M. xenoplax* em plantas frutíferas, daninhas e forrageiras que prevalecem nas entrelinhas de cultivo de videira e pessegueiros.

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL- **Anuário da Agricultura Brasileira**. São Paulo: Instituto FNP, p. 216.2013.

AGRIOS, G. N., **Plant Pathology**. Academic Press, San Diego, p. 635. 1997.

ALANIZ, S. LEÓN, M. VICENT, A.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J. ABADCAMPOS, P. ARMENGOL, J. Characterization of *Cylindrocarpon* species associated with black foot disease of grapevine in Spain. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 91, n. 9, p. 1187-

1193, 2007.

AMBROGIONI, L. et al. Nematodi Cricone matida e di vigneti italiani. **Atti Giornate Nematologiche**, v. 1, p. 46-57, 1980.

BARKER, K. R.; CALYTON, C. N. Nematodes attacking cultivars of peach in North Carolina. **Journal of Nematology**. V 5.p. 265-271. 1973.

CAMPOS, A. D. et al. Morte precoce de plantas. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. do C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p. 280-295.

CARNEIRO, R. M. D. G.; FORTES, J. F.; ALMEIDA, M. R. A. Associação de *Cricone mellaxenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 122-131, 1993.

CURI, S. M. et al. B. *Pratylenchus coffeae* (Zimmermann, 1898) em batata no estado de São Paulo. **Nematologia Brasileira**. v.14, p.143-145, 1998.

FACHINELLO, J. C. et al. Resistência de porta-enxertos para pessegueiro e ameixeira aos nematoides causadores de galhas (*Meloidogynespp.*). **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.69-72, 2000.

GARRIDO, L. da R. SÔNIGO, O. R. GOMES, V. N. Fungos associados com o declínio e morte de videira no Estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 322-324, 2004.

GATICA, M. CESARI, C. MAGNIN, S. DUPONT, J. Phaeoacremonium species and Phaeomoniella chlamydospora in vines showing hoja de malva and young vine decline symptoms in Argentina. **Phytopathologia Mediterranea**, Bologna, v. 40, n. 3, p. S317–324, 2001.

GOMES, C. B. et al. Levantamento da nematofauna associada à rizosfera de videira (*Vitis spp.*) na serra gaúcha. In: Congresso Brasileiro de Nematologia, 23. 2001, Marília. **Anais**. Marília: SBN, p. 106.2001.

GOMES, C. B. Problemas causados por nematoides em fruteiras de clima temperado, In: Congresso Brasileiro de nematologia, Marília. **Anais**.p. 45-51. 2001.

GOMES, C.B.; CAMPOS, A.D.; ALMEIDA, M.R.A. Ocorrência de *Mesocricone*

xenoplax e *Meloidogyne javanica* associados à morte precoce de ameixeiras e à redução da atividade de enzimas fenol oxidases. **Nematologia Brasileira**, v.24, n.2, 249-252, 2000.

GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D.; COSTA, F.A. Levantamento de nematoides fitoparasitas associados a pomares de videira em declínio da Serra Gaúcha. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** **110**, 2009.

HALLEEN, F. SCHROERS, H. J. GROENEWALD, J. Z. CROUS, P. W. Novel species of *Cylindrocarpon* (*Neonectria*) and *Campylocarpon* gen. nov. associated with black foot disease of grapevines (*Vitis* spp.). **Studies in Mycology**, Utrecht, v. 50, p. 431-455, 2004. Número especial, pt. 2.

HALLEEN, F. FOURIE, P. H., CROUS, P. W. A review of black foot disease of grapevine. **Phytopathologia Mediterranea**, Bologna, v. 45, p. S55-S67, 2006.

KLINGLER, J.; GERBER, B. Beobachtungen über die parasitische Aktivität der Nematoden *Macroposthonia xenoplax* an Rebenwurzeln. **Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau**, v. 108, p. 217–223, 1972.

KUHN, G. B., FAJARDO, T. V. M. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado - Doenças causadas por vírus, bactérias e nematóides e medidas de controle**. Embrapa Uva e Vinho Sistema de Produção, 4. Versão Eletrônica. 2003.

KUHN, G. B. Morte de plantas de videira (*Vitis* spp.) devido à ocorrência de fungos causadores de podridões radiculares e doenças vasculares. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 30 p. (**Embrapa Uva e Vinho. Circular técnica, 6**). 1981.

LOOF, P. A. A.; DE GRISSE A. **Taxonomic and nomenclatorial observations on the genus *Criconemella*** Fac. Landbouwwet. Rijksunivers. Gent., 54/1: 53-74. 1989.

LORDELLO, L.G.E. **Nematoides das plantas cultivadas**, 6ª. Ed. São Paulo: Nobel. 314p. , 1981.

LOWNSBERY, B. F. et al. Pathogenicity of *Mesocriconema xenoplax* to walnut. **Journal of Nematology**, p. 232-236. 1978.

MAXIMIANO, C. et al. Nematodes and *Pausteuria* spp. in association with temperate fruit trees in the South of Minas Gerais State, Brasil. **Nematologia Brasileira**, v.23, n.1, p.1-10, 1999.

MAYER, N. A. UENO, B. ANTUNES, L. E. C. Seleção e clonagem de porta-enxertos tolerantes à morte precoce do pessegueiro. **Comunicado Técnico 2009**. Pelotas, RS ISSN 1806-9185 Julho, 2009

MELLO, L. M. R de.; PROTAS, J. F. S. da. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado Sistema de Produção**, 4 ISSN 1678-8761 Versão Eletrônica Jul, 2003.

NAVES, R. de L. et al. Espécies de Meloidogyne associadas à rizosfera de videira na Serra Gaúcha. XXV Congresso Brasileiro de Nematologia. Piracicaba-SP. **Anais.**, p. 69, 2005.

NAVES, R.L. Diagnose e Manejo de Doenças Causadas por Fitonematoides na Cultura da Videira. EMBRAPA Uva e Vinho: Estação Experimental de Viticultura Tropical. **Circular Técnica 57**, Bento Gonçalves, 2005.

NYCZEPIR, A. P. et al. Short live of peach trees induced by *Criconebella xenoplax*. **Plant Disease**, v.67, n.5, p.507-508, 1983.

PINKERTON, J. N. et al. Reaction of Grape Rootstocks to Ring Nematode *Mesocriconebella xenoplax*. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 56, p. 377-385, 2005.

RASEIRA, M.C.B.; QUEZADA, A.C. Pêssego: Produção. Brasília: EMBRAPA, Informações Tecnológicas, Frutas do Brasil. 162p. **Boletim técnico 49**. 2003.

REICHARD, J. E. Biochemical changes involved in the post-harvest deterioration of cassava roots. **Tropical Science** p. 235-237. 1981.

REILLY, C.C. et al. Short life of Peach Trees as related to tree physiology, environment, pathogens, and cultural practices. **Plant Disease**, v.70, n.6, p. 538-541, 1996.

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

SANTO, G. S.; W. J. BOLANDER. Effects of *Macroposthonia xenoplax* on the growth of Concord grape. **Journal of Nematology**, v. 9, p. 215–217, 1977.

SEVERINO, J. J. et al. Identificação de populações de *Meloidogyne* spp. parasitas de cana-de-açúcar na região Noroeste do Paraná pelo fenótipo da Isoenzimaesterase. **Nematologia Brasileira**, v. 32, p. 206-211, 2008.

STARR, J.J.; BENDEZU, I.F. Ectoparasitos nematodes. In: STARR, J.L.; R. COOK, R.; BRIDGE, J. **Plant Resistance to Parasitic Nematodes**. Cambridge, MA: CABI Publishing. Pp. 229-239. 2002.

WEHUNT, E. J.; HORTON, B. D.; PRINCE, V.E. Effects of nematicides, lime and herbicide on peach tree (*Prunus persica*) short lif in Georgia, **Journal of Nematology**. p. 183-189. 1980.

WEHUNT, E., NYCZEPIR, A.P. Nematodes on peaches in the U.S. **The peach world cultivars to marketing**. p. 739-750. 1988.

WESTCOTT, S.W. et al. Suitability of *Prunus* selections as hosts for the ring nematode (*Crictonemella xenoplax*). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 119, n.5, p.920-924, 1994.

WILLIAMS, K.J.O. *Macrophosthonia xenoplax*. In: C.I.H. **Descriptions of plant-parasitic nematodes**. Herts: Commonwealth Institute of Helminthology, 1972.

ARTIGO I – LEVANTAMENTO DA NEMATOFAUNA EM POMARES DE VIDEIRA DA SERRA GAÚCHA COM SINTOMAS DE DECLÍNIO E CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES DE *Meloidogyne* e *Mesocriconema*

RESUMO - Diferentes espécies de nematoides fitoparasitas afetam o desenvolvimento de diversas frutíferas de clima subtropical e temperado, causando perdas na produção. Diante desse fato, objetivou-se nesse estudo, realizar um levantamento nematológico em pomares de videira da Serra Gaúcha que apresentavam sintomas de declínio, bem como identificar as espécies dos gêneros *Meloidogyne* e *Mesocriconema* de populações dos pomares de videira e *Mesocriconema* de uma população de um pomar de pessegueiro associada à morte-precoce, em Pelotas, RS. As coletas de solo foram realizadas em nove pomares de videira pertencentes aos municípios de Caxias do Sul, Pinto Bandeira, Antônio Prado, Veranópolis e Flores da Cunha. Foi realizada a identificação e quantificação dos gêneros dos nematoides encontrados em cada pomar de videira, bem como a caracterização bioquímica pela técnica de eletroforese, utilizando-se a isoenzima esterase para o gênero *Meloidogyne* e a caracterização morfológica para identificação das espécies do gênero *Mesocriconema* de três pomares de videira e de uma população de *Mesocriconema* de pomar de pessegueiro. Os gêneros identificados nos pomares de videira foram: *Mesocriconema*; *Ogma*; *Meloidogyne*; *Paratrichodorus*; *Helicotylenchus*; *Xiphinema*; *Pratylenchus*; *Hemicicliophora* e nematoides de vida-livre, sendo *Mesocriconema* o gênero de fitonematoide que apresentou a maior densidade populacional no solo (56,66 a 363,33/100cm³ solo) seguido pelo *Meloidogyne* (106,66 a 183,33/100cm³ solo). Através da caracterização bioquímica foram identificadas as espécies *Meloidogyne javanica* Est J3, *M. incognita* Est I2, *M. arenaria* Est A2 e *M. hapla* Est H1. Através da técnica de morfometria dos espécimes de *Mesocriconema*, identificou *Mesocriconema xenoplax* nos pomares de videira e de pessegueiro.

Palavras-chave: *Vitis* spp., enfraquecimento, morte, fitonematoides, espécies.

ABSTRACT - Different species of plant parasites nematodes affect the development of various fruit of subtropical and temperate climate, causing production losses. Given this fact, the aim of that study, conduct a survey in nematodes vineyards of Serra Gaucha that were preparing symptoms of decline, as well as identifying *Meloidogyne* and *Mesocriconema* genus species populations of the vineyards and a population of a peach orchard associated with death- early, kept in collection by Embrapa Clima Temperado, Pelotas. The soil samples were taken in nine vineyards belonging to the municipalities of Caxias do Sul, Pinto Bandeira, Antonio Prado, Veranópolis and Flores da Cunha. Identification and quantification of the genera of nematodes found in each vineyard was carried out and the characterization biochemically by electrophoresis, using the esterase to the genus *Meloidogyne* and morphological characterization to identify the species of the genus *Mesocriconema* three vineyards and of a population of *Mesocriconema* kept collection by Embrapa Clima Temperado. The genera identified in the vineyards were *Mesocriconema*; *Ogma*; *Meloidogyne*; *Paratrichodorus*; *Helicotylenchus*; *Xiphinema*; *Pratylenchus*; *Hemicicliophora* and free-living nematodes, and plant parasitic nematode *Mesocriconema* the gender with the highest population density in the soil (56.66 to 363.33 / 100cm³ soil), followed by *Meloidogyne* (106.66 to 183.33 / 100cm³ soil). Through biochemical characterization were identified species *Meloidogyne javanica* Est J3, *M. incognita* Est I2, *M. arenaria* Est A2 and *M. hapla* Est H1. Through the technique of morphometry of *Mesocriconema* of specimens, *Mesocriconema xenoplax* in vine groves and peach.

Key-words: *Vitis* spp., weakening, death, plant-parasitic nematodes, species.

1. INTRODUÇÃO

A videira (*Vitis* spp.) é uma planta perene da família Vitaceae cultivada em quase todas as partes do mundo, exceto em alguns locais que não oferecem um mínimo de condições climáticas satisfatórias para seu desenvolvimento (POMMER, 2003). A produção de uvas no Brasil está dividida em dois grupos: uvas finas ou européias (*Vitis vinifera*), e uvas comuns rústicas ou americanas (*V. labrusca* ou híbridas). Estes grupos apresentam características diferenciadas quanto à produção, resistência a pragas e produtos que originam (CAMARGO; NACHTIGAL, 2007).

Problemas fitossanitários vêm ocorrendo há vários anos em pomares de videira da Serra Gaúcha como a filoxera, a pérola-da-terra (*Eurhizococcus brasiliensis*) e fungos de solo (LORDELLO; LORDELO 2003), o que tem diminuído a produtividade e a qualidade dos frutos e derivados produzidos. Dentre estes problemas fitossanitários, os fitonematoides assumem como patógenos responsáveis pelo definhamento dos pomares de videira. Diferentes espécies de nematoides fitoparasitas afetam o desenvolvimento de *Vitis* spp. no mundo inteiro, onde são estimadas perdas médias anuais que podem chegar até 20% na redução da produção (RASKI; KRUSBERG, 1984), sendo esses patógenos um fator limitante à produtividade (NAVES, 2005).

O primeiro relato de nematoides afetando videira foi descrito na Flórida (EUA), o nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.) (NEAL, 1889). Contudo, somente a partir de 1994, Raski associou o declínio de videira a várias espécies de fitonematoides, destacando-se: o nematoide das galhas *Meloidogyne* spp., o nematoide do punhal *Xiphinema* spp., o nematoide das lesões *Pratylenchus* spp., *Tylenchulus semipenetrans*, o nematoide anelado *Mesocriconema* spp., *Pratylenchus* spp., *Paratrichodorus* spp. e *Trichodorus* spp. (LORDELLO; LORDELLO, 2003).

Nas últimas décadas vem sendo observado o declínio e a morte de videira nos pomares da Serra Gaúcha. No Brasil, levantamentos realizados em diferentes regiões registraram a ocorrência de vários gêneros e espécies de fitonematoides associados à rizosfera da videira (NAVES, 2005). A infestação de pomares de videira com *Meloidogyne* já foi relatada por Maximiniano et al. (1999) em Caldas-MG e no Rio Grande do Sul (SOMAVILLA, 2011). Este gênero já foi relatado por Gomes et al.

(2009) e por Somavilla (2011) sendo considerado um dos mais importantes fitonematoides causadores de danos em videira, pois ocorre a formação de galhas nas raízes, restringindo a absorção de água, nutrientes e o crescimento da planta, além de poder predispor-la ao ataque de outros patógenos.

O declínio da videira pode estar relacionado com a presença da nematoides e da pérola da terra, que acabam abrindo portas de entrada para demais patógenos. Fungos como *Fusarium oxysporum* f.sp. *herbemontis*, *Cylindrocarpon liriodendri* J. D. MacDonald & E. E. Butler (HALLEEN et al., 2006), *C. macrodidymum* Schroers, Halleen & Crous (HALLEEN et al., 2004), e, pela forma encontrada no Brasil, *C. destructans* (GARRIDO et al., 2004), são considerados alguns dos mais importantes causadores de doenças de raiz e tronco que afeta pomares de todo o mundo (ALANIZ et al., 2007).

Espécies de *Phaeoacremonium*, causadores do “chocolate” ou “doença de Petri”, têm sido relatadas de modo estreitamente associado à mortalidade de pomares de videira jovens e ao declínio em pomares de videira estabelecidos (GATICA et al., 2001). Dentre as espécies de *Phaeoacremonium*, as mais comuns são *P. aleophilum*, *P. angustium* e *P. viticola*.

De acordo com Kuhn e Fajardo (2003), os principais agentes de declínio da videira identificados no Brasil são: *Eutypa lata*, forma conidial *Libertella blepharis*, encontrada em vinhedos de São Paulo e Rio Grande do Sul; *Botryosphaeria* spp., forma conidial: *Botryodiplodia theobromae*; encontrada em São Paulo e Nordeste e *Sphaeropsis* sp. relatada principalmente no Rio Grande do Sul: *Phomopsis viticola* encontrada no Rio Grande do Sul. Estes declínios costumam apresentar sintomas nas plantas cerca de 2 a 4 anos após a infecção.

Em levantamento nematológico realizado por Gomes et al. (2001) em pomares de videira que apresentavam sintomas de declínio na Serra Gaúcha, verificaram a presença em alta população do nematoide do gênero *Mesocriconema*, este fitonematoide foi o que mais apareceu em suas amostras e o único fitonematoide presente em todos os pomares analisados.

O gênero *Mesocriconema*, mais precisamente a espécie *Mesocriconema xenoplax* está amplamente relatada em diversos pomares de pessegueiro do extremo sul do Brasil (CARNEIRO et al., 1993) sendo que é uma espécie polífaga e com preferência marcante por plantas lenhosas, perenes, como a videira e o pessegueiro (LOOF; DE GRISSE, 1989).

De acordo com Carneiro et al. (1993), a presença do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* aos pomares de pessegueiro, associadas a fatores abióticos como o baixo pH do solo e baixas temperaturas podem levar a cultura à morte. Os danos causados por *M. xenoplax* refletem marcadamente em uma baixa produtividade dos pomares, onde práticas culturais como calagem e adubação aliadas ao manejo inadequado de pragas e doenças levam ao declínio. Apesar de terem sido observados índices populacionais de *M. xenoplax* em pomares de videira que apresentavam sintomas de declínio e morte por Pinkerton et al. (1999) e Gomes et al (2009), nos EUA e Brasil respectivamente, não existem estudos detalhados acerca do envolvimento desse nematoide no declínio de videira.

Dessa forma, foi objetivo deste trabalho, realizar um levantamento da nematofauna nos pomares de videira da Serra Gaúcha que apresentavam sintomas de declínio, bem como identificar e caracterizar as espécies do gênero *Mesocriconema* de populações dos pomares de videira e de uma população de um pomar de pessegueiro com sintomas de morte precoce em Pelotas, RS.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Levantamento de fitonematoides em pomares de videira da Serra Gaúcha com sintomas de declínio

Durante o mês de agosto de 2013, foram coletadas amostras de solo de nove pomares de videira na Região da Serra Gaúcha, nos municípios de Caxias do Sul, 1 - (-29° 17' 30" S; -51° 14' 25" W) com porta enxerto comum; 2 - (-29° 14' 23" S; -51° 14' 37" W) com porta enxerto Paulsen; 3 - (-29° 17' 38" S; -51° 13' 27" W) com porta enxerto não indentificado; 4 - (-29° 14' 47" S; -51° 14' 47" W) com porta enxerto não indentificado, Pinto Bandeira, 5 - (-29° 03' 39" S; -51° 27' 31" W) com porta enxerto não indentificado, Antônio Prado, 6 - (-28° 56' 10" S; -51° 20' 56" W) com porta enxerto SO4; 7 - (-28° 52' 59" S; -51° 13' 17" W) com porta enxerto não indentificado, Veranópolis, 8 - (-28° 58' 16" S; -51° 22' 28" W) com porta enxerto não indentificado, e Flores da Cunha, 9 - (-28° 59' 52" S; -51° 13' 30" W) com porta enxerto comum que apresentavam sintomas de declínio.

As amostras de solo de cada pomar de videira foram enumeradas conforme a ordem das coletas, sendo realizadas em 10 pontos de cada pomar de videira onde as plantas apresentavam sintomas de declínio. Foram coletadas em três pontos da rizosfera na projeção da copa das plantas (Figura 1), homogeneizadas, formando uma amostra composta de 2Kg por pomar e armazenadas em geladeira a 4°C para posterior processamento.

Para avaliação da ocorrência e densidade populacional dos nematoides, as amostras de solo foram processadas no laboratório de fitopatologia da Embrapa Clima Temperado localizada na cidade de Pelotas, RS, conforme a metodologia de Jenkins (1964). Sob microscópio óptico os fitonematoides foram quantificados em número de espécimes/100cm³ de solo e identificados em nível de gênero utilizando-se a chave de Mai e Mullin (1996).

Parte das amostras de solo onde se detectou a presença do gênero *Mesocriconema*, foi inoculada em plantas de cravo (*Dianthus caryophyllus*) (RASKI; RADEWALD, 1958) mantidas em vasos com solo autoclavado, em casa de vegetação a 25 ± 5°C, para posterior estudos morfológicos e morfométricos dos nematoides anelados.



Figura 1 – A e B) Videira com sintomas de declínio. C e D) Coleta de solo na projeção da copa. Serra Gaucha/ RS, 2015.

2.2 Caracterização e identificação de espécies de *Meloidogyne*

As espécies de *Meloidogyne* foram caracterizadas bioquimicamente pela técnica de eletroforese, utilizando-se a isoenzima esterase, conforme Esbenshade e Triantaphyllou (1985) e Carneiro et al. (1996, 2000). Primeiramente, os nematoides do gênero *Meloidogyne* foram inoculados em tomateiros e após 60 dias de cada amostra, fêmeas foram retiradas isoladamente e submetidas à eletroforese de isoenzimas, de acordo com a metodologia descrita por Carneiro e Almeida (2001). Em todos os géis, o extrato protéico de *M. javanica* foi aplicado em uma cavidade para garantir o padrão de comparação dos fenótipos encontrados.

A identificação dos fenótipos de *Meloidogyne* spp. foi realizada pelo cálculo da mobilidade relativa (R_m) das bandas polimórficas de cada população, utilizando *M.*

javanica como padrão de comparação (testemunha) em relação a espécie estudada (ESBENSHADE; TRIANTAPHYLLOU, 1990; CARNEIRO; ALMEIDA, 2001). Os fenótipos enzimáticos encontrados foram identificados por uma letra e um número que corresponderam, respectivamente, a inicial do nome de cada cultura onde o fenótipo foi encontrado pela primeira vez, seguido do número de bandas presente no gel (ESBENSHADE; TRIANTAPHYLLOU, 1985, 1990). A ocorrência dos diferentes fenótipos observados foi expressa em percentagem por amostra.

2.3 Caracterização e identificação de espécies de *Mesocriconema*

A identificação das espécies de *Mesocriconema* foram realizadas em três populações de pomares de videira em declínio cujos índices populacionais foram mais elevados, e uma proveniente de pomar de pessegueiro (Pelotas-RS) com PTSL e mantida na coleção da Embrapa Clima Temperado. Os espécimes de *Mesocriconema* de cada população, obtidos do processamento de amostras de solo rizosférico de plantas de cravo, foram utilizados para montagem de lâminas temporárias (TIHOHOD, 1993) para observações morfológicas, e mensurações microscópicas e identificação. As fotos de micrografias dos espécimes foram realizadas com as objetivas de 10X, 20X e 40X e objetivas de imersão 60X e 100X, sendo as mensurações das imagens realizadas com o auxílio do Software SPOT Advanced (2004). A identificação das espécies foi realizada com base nas características morfométricas (Tabela 1) de 40 espécimes de fêmeas de *Mesocriconema* (DE MAN, 1880; DE GRISSE, 1964).

Tabela 1 – Siglas com suas correspondentes medidas propostas por De Man (1880) e De Grisse (1964) utilizadas para a caracterização morfométrica dos nematoides anelados do gênero *Mesocriconema*. Frederico Westphalen, RS, 2015.

Siglas	Medidas
Est	Comprimento total do estilete
L	Comprimento total do corpo
L'	Distância da região anterior até o ânus
A	Comprimento total do corpo : largura máxima do corpo
B	Comprimento total do corpo : comprimento do esôfago
C	Comprimento total do corpo : comprimento da cauda
V	Distância externa anterior a vulva : comprimento total do corpo x 100
VL/VB	Distância entre a vulva e a extremidade posterior do corpo : largura do corpo ao nível da vulva
V'	Distância da região anterior até a vulva x 100 : L'
R	Número de anéis do corpo
RB	Largura de um anel do corpo
RSt	Número de anéis da extremidade anterior até a base dos bulbos do estilete
RV	Número de anéis da vulva até a extremidade posterior
Ran	Número de anéis do ânus até a extremidade posterior
RVan	Número de anéis entre a vulva e o ânus
Rex	Número de anéis da extremidade anterior até o primeiro anel após o poro excretor

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Levantamento de fitonematoides em pomares de videira da Serra Gaúcha com sintomas de declínio

No levantamento da nematofauna realizado em nove pomares de videira na Serra Gaúcha, observou-se diversidade de gêneros e variabilidade no nível populacional dos nematoides presentes nestas áreas. Os gêneros identificados foram: *Mesocriconema*; *Ogma*; *Meloidogyne*; *Paratrichodorus*; *Helicotylenchus*; *Xiphinema*; *Pratylenchus*; *Hemicicliophora*, constatando-se também nematoides de vida-livre (Tabela 2) nas amostras.

Não só os ciclos agrícolas anuais, mas também os ciclos mais longos de uso do solo, como é o caso da cultura da videira, têm influência na proporção e diversidade de nematoides que formam a fauna do solo em um determinado tempo. Para se alimentarem e completarem o ciclo de vida, os nematoides devem ser capazes de se mover livremente através da água. Assim, a textura e umidade do solo e a disponibilidade de alimento conveniente são críticas na determinação da diversidade das comunidades de nematoides (YEATES et al., 1993).

Em levantamentos realizados em diferentes regiões do Brasil, é registrada a ocorrência de vários gêneros e espécies de fitonematoides associados à rizosfera da videira. Além da presença predominante de *Meloidogyne* spp. e *Criconemoides* sp. (GOMES et al., 2009), gêneros como *Xiphinema* spp., *Pratylenchus* spp., *Helicotylenchus* sp., *Hemicicliophora* sp., *Tylenchus* sp., *T. semipenetrans*, *Mesocriconema* sp., *Trichodorus* sp. *Aphelenchus* sp., *Aphelenchoides* sp. e *Ditylenchus* sp. são também relatados (CURI et al., 1998; MAXIMIANO et al., 1999; GOMES et al., 2001; NAVES et al., 2005; GOMES et al., 2009).

Foram os nematoides de vida-livre que apresentaram maior nível populacional e foram observados espécimes em todos os pomares. Quando comparados com os demais nematoides apresentam alta densidade populacional, exceto para os pomares 2 (Caxias do Sul) e 7 (Antônio Prado) onde a maior incidência foi do gênero *Mesocriconema* e o pomar 8 (Veranópolis) onde o nematoide do gênero *Helicotylenchus* se apresentou em maior população, com 786,33 espécimes em 100 cm³ de solo (Tabela 2).

Segundo Avery e Thomas (1997) os nematoides de vida-livre são importantes

componentes da microfauna do solo, pois se alimentam de fungos, bactérias e outros pequenos micro-organismos, inclusive de outros nematoides, e estão relacionados com a decomposição de matéria orgânica do solo, o que lhes confere a beneficência como habitantes em áreas produtivas. Os nematoides de vida-livre aumentam, em número, mais rapidamente que as espécies parasitantes em resposta ao aumento na atividade microbiana causada pela adição de matéria orgânica no solo (ETTEMA; BONGERS, 1993). Este fato traz a hipótese dos altos teores de matéria orgânica dos solos dos nove pomares de videira, devido à alta população dos nematoides de vida-livre encontrados. Em seus levantamentos em pomares de videira, Maximiano et al. (1999), Castro (2011) e Growen et al. (2005), também observaram a presença de *Helicotylenchus*. Os autores salientam ainda a grande gama de hospedeiros deste gênero, como musáceas, figueiras, palmeiras, mamoeiro, mandioca, citros, ervilha, chás e certos capins.

Os fitonematoides dos gêneros *Mesocriconema*, *Helicotylenchus* e *Xiphinema* estiveram presentes em todos os pomares analisados, com maior população para *Mesocriconema* e *Helicotylenchus* (Tabela 2). Resultados estes que corroboram com os obtidos por Gomes et al. (2001) para o nematoide anelado *Mesocriconema*, pois esse nematoide esteve presente em 100% dos pomares avaliados na Serra Gaúcha. Os pomares 2 (Caxias do Sul) e 7 (Antônio Prado) apresentam maior densidade populacional do gênero *Mesocriconema*, com 363,33 e 506,66 espécimes em 100 cm³ de solo, respectivamente, seguido do poma 4 (Caxias do Sul) com uma população de 190 espécimes (Tabela 2).

Os danos em videira causados por *M. xenoplax*, tem sido associados com plantas doentes nos pomares (AMBROGIONI et al., 1980; KLINGLER; GERBER, 1972). O parasitismo de *M. xenoplax* em videira causa o escurecimento local e rápido do sistema radicular, seguido da destruição dos tecidos, resultando no atrofiamento dessas raízes (KLINGLER; GERBER, 1972; SANTO; BOLANDER, 1977).

Populações do gênero *Meloidogyne* com maiores índices populacionais foram verificadas no pomar 7, com 183,33 espécimes/100 cm³ solo, diferindo dos demais pomares (Tabela 2). Este gênero já foi relatado por Gomes et al. (2009) e por Somavilla (2011) sendo considerado um dos mais importantes causadores de danos em videira. Esse nematoide induz a formação de galhas nas raízes, restringindo a absorção de água, nutrientes e o crescimento da planta, além de poder predispor-la

ao ataque de outros patógenos.

Na Califórnia (EUA), estimam-se perdas no cultivo de uvas causadas por espécies de *Meloidogyne*, em torno de 20%. Já na Flórida as perdas chegaram a 10% (LORDELLO; LORDELLO, 2003). Porém, no Brasil, apesar de existirem relatos de danos decorrentes do ataque de *Meloidogyne* sp., não há dados de perdas por esse patossistema. No Brasil, a ocorrência de *Meloidogyne* já foi relatada em pomares de videira nos municípios de Andradas, Caldas e Santa Rita de Caldas, no Estado de Minas Gerais, em Pelotas-RS, Tunápolis-SC e Verê-PR (GOMES, 2003).

Apesar de o gênero *Xiphinema* ter sido detectado em todos os pomares amostrados (Tabela 1), em estudo anterior Gomes et al. (2009) registrou a ocorrência deste nematoide em pomares de pés francos de *Vitis labrusca*. Apesar de várias espécies de *Xiphinema* causarem danos diretos às plantas atacadas, ocasionalmente os maiores prejuízos devem-se ao fato de algumas espécies serem importantes vetores de viroses como o *Fanleaf* transmitido por *Xiphinema index*. No entanto, até o momento não há registro confirmado dessa espécie no Brasil.

Mesmo *Helicotylenchus* sp. tendo sido encontrado em todos os pomares avaliados (53 a 786 espécimes/100cm³ solo), raros são os trabalhos existentes na literatura abordando a patogenicidade desse gênero em videira.

Os gêneros *Ogma*, *Paratrichodorus*, *Pratylenchus* e *Hemicicliophora* apresentaram populações baixas nos nove pomares de avaliados. O gênero *Ogma* já foi descrito por Boas et al. (2002) na cultura da bananeira e no cafeeiro, por Costa et al. (2001) em ornamentais e forrageiras e por Rodrigues (2011) em essências florestais, porém não foram observados outros relatos deste nematoide na cultura da videira. Contudo, os gêneros *Paratrichodorus* e *Pratylenchus* já foram descritos na cultura da videira por Lordello e Lordello (2003). Segundo Castro et al. (2010) os nematoides do gênero *Paratrichodorus* são disseminados mundialmente em pomares de videira, porém sua importância econômica ainda é desconhecida.

No entanto, em nossas condições pouco se sabe sobre a associação deste patógeno na vitivinicultura (PETIT, 1978; RUBIANO; AGUDELO, 1995; GOMES et al., 2001; GOMES et al., 2009). No Brasil, as espécies de nematoides das lesões radiculares de maior importância para a agricultura são *Pratylenchus brachyurus* e *Pratylenchus zaeae*. O primeiro se destaca pela ampla disseminação nas principais áreas de cultivo agrícola e pelos danos ocasionados ao algodão, soja, milho, etc (ASMUS, 2004), e *P. zaeae*, pela alta frequência e elevada população nas áreas de

produção de cana-de-açúcar, em diferentes regiões do país (MOURA et al., 1999; BELLÉ et al., 2014). Ambas as espécies também já foram assinaladas na rizosfera de videira (NAVES, 2005). Maximiniano et al. (1999) registrou a presença de *Pratylenchus brachyurus* e *P. thornei* fazendo parte da nematofauna em pessegueiros em um levantamento nematológico na região de Sul de Minas.

Além de *M. xenoplax*, as espécies dos nematoides das galhas *Meloidogyne arenaria*, *M. incognita* e *M. javanica* têm distribuição mundial e quase todas as cultivares de pessegueiro, sofrendo danos bastante sérios, como o tamanho reduzido das árvores, baixo vigor, desfolha precoce e, por vezes, morte de plantas (NYCZEPIR; BECKER, 1998).

Segundo Nyczepir e Becker (1998) *Mesocriconema curvatum* (RASKI, 1952; LOOF; DE GRISSE, 1989) e *M. rustica* (LOOF; DE GRISSE 1989), *M. xenoplax* estão envolvidas com a expressão da doença morte-precoce do pessegueiro. Pelo fato do nematoide anelado *M. xenoplax*, o nematoide das galhas, *Meloidogyne* spp, e o nematoide das lesões radiculares, *Pratylenchus* spp. parasitarem uma grande gama de hospedeiros (ROSSI, 2002), o cultivo da videira em área anteriormente cultivada com pessegueiros com histórico da presença desses fitonematoides seria inviável.

Tabela 2 – Densidade populacional de gêneros de nematoídes (Número de espécimes/100 cm³ de solo) associado à rizosfera de nove pomares de videira da Serra Gaúcha com sintomas de declínio e morte. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Gêneros	Pomares de videira									
	1*	2	3	4	5	6	7	8	9	Média
	Número de espécimes/100 cm ³									
<i>Mesocriconema</i>	130,00	363,33	80,00	190,00	63,33	56,66	506,66	120,00	73,33	175,92
<i>Ogma</i>	0,00	0,00	26,66	0,00	0,00	16,66	0,00	0,00	0,00	4,81
<i>Meloidogyne</i>	106,66	83,83	73,33	0,00	110,00	26,66	183,33	0,00	26,66	67,83
<i>Xiphinema</i>	11,33	4,00	9,33	23,33	7,66	28,33	12,66	3,33	4,33	11,59
<i>Pratylenchus</i>	26,66	0,00	0,00	0,00	66,66	0,00	0,00	0,00	0,00	10,37
<i>Hemicicliophora</i>	0,00	0,00	0,00	0,00	13,33	0,00	0,00	0,00	0,00	1,48
<i>Paratrichodorus</i>	30,00	0,00	56,66	0,00	23,33	0,00	0,00	0,00	0,00	12,22
<i>Helicothylenchus</i>	150,00	203,33	53,33	120,00	90,00	123,33	83,33	786,33	75,33	187,22
Vida-livre	353,33	253,33	713,33	303,33	290,00	250,00	423,33	196,66	393,33	352,96

Caxias do Sul, 1* - (-29° 17' 30" S; -51° 14' 25" W) com porta enxerto Comum; 2 - (-29° 14' 23" S; -51° 14' 37" W) com porta enxerto Paulsen; 3 - (-29° 17' 38" S; -51° 13' 27" W) com porta enxerto não identificado; 4 - (-29° 14' 47" S; -51° 14' 47" W) com porta enxerto não identificado, Pinto Bandeira, 5 - (-29° 03' 39" S; -51° 27' 31" W) com porta enxerto não identificado, Antônio Prado, 6 - (-28° 56' 10" S; -51° 20' 56" W) com porta enxerto SO4; 7 - (-28° 52' 59" S; -51° 13' 17" W) com porta enxerto não identificado, Veranópolis, 8 - (-28° 58' 16" S; -51° 22' 28" W) com porta enxerto não identificado, e Flores da Cunha, 9 - (-28° 59' 52" S; -51° 13' 30" W) com porta enxerto Comum.

3.2 Caracterização bioquímica e identificação das espécies das populações do gênero *Meloidogyne*

Foram obtidas 10 populações de *Meloidogyne* spp. provenientes nos pomares de videira com sintomas de declínio coletadas na Região do Vale dos Vinhedos na Serra Gaúcha (Tabela 3; Figura 2). Entre as populações de *Meloidogyne* sp. estudadas, foram identificados oito bandas esterásticas (Figura 2) e quatro fenótipos de esterase (Est) os quais corresponderam às espécies *Meloidogyne javanica* Est J3, *M. incognita* Est I2, *M. arenaria* Est A2 e *M. hapla* Est H1.

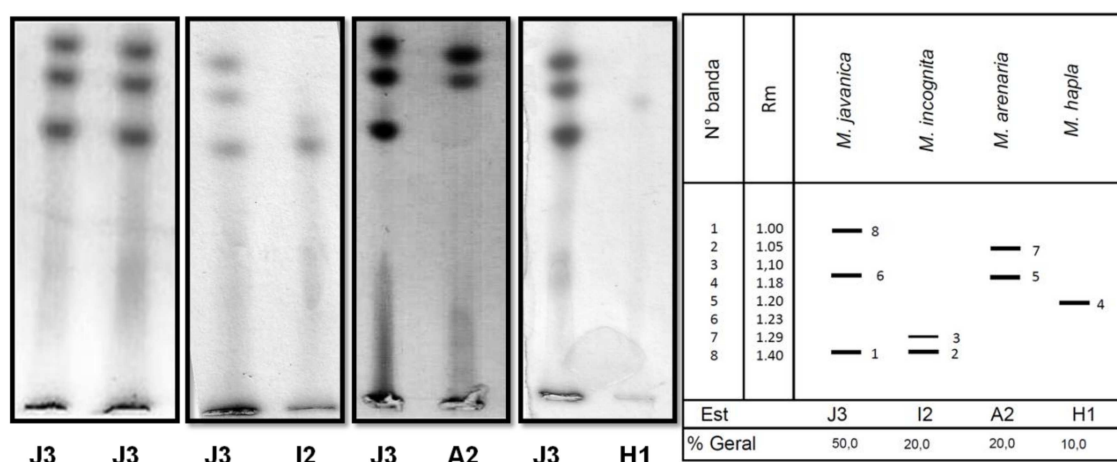


Figura 2 - Fenótipos de esterase (Est) detectados em 10 populações de *Meloidogyne* spp. coletadas em pomar de Videira com sintomas de declínio e morte na Serra Gaúcha e suas respectivas percentagens de ocorrência. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Tabela 3 - Fenótipos isoenzimáticos de esterase e suas respectivas percentagens de ocorrência observados em 10 populações de *Meloidogyne* spp. provenientes de pomares de Videira com sintomas de declínio e morte na Serra Gaúcha. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Amostra	Procedência	Porta-enxerto	Espécies de <i>Meloidogyne</i>	Fenót. Est. ¹	Ocor ²
1	Caxias do Sul	Comum	<i>M. arenaria</i>	A2	100
2	Caxias do Sul	Paulsen	<i>M. incognita</i>	I2	100
3	Caxias do Sul	NI	<i>M. javanica</i>	J3	100
5	Pinto Bandeira	NI	<i>M. javanica</i>	J3	60
			<i>M. arenaria</i>	A2	40
6	Antonio Prado	SO4	<i>M. javanica</i>	J3	70
			<i>M. hapla</i>	H1	30
7	Antonio Prado	NI	<i>M. javanica</i>	J3	100
9	Flores da Cunha	Comum	<i>M. javanica</i>	J3	45
			<i>M. incognita</i>	I2	55

NI = Não identificado; ¹Fenót. Est.=fenótipo; ²Ocor.= ocorrência na amostra.

Nas amostras analisadas foram detectadas cinco populações de *M. javanica* com o fenótipo de esterase J3 (Rm: 1.00, 1.23, 1.40) e que correspondeu a 50% das amostras analisadas. Ainda foram encontradas duas população de *M. arenaria* Est. A2 (Rm: 1.20, 1.29), duas populações de *M. incognita* Est. I2 (Rm: 1.05, 1.10) e uma população com o fenótipo de esterase H1 (Rm: 1.18), típico de *M. hapla*, as quais corresponderam a 20%, 20% e 10% das amostras onde foi detectada a presença do nematoide das galhas, respectivamente (Figura 2).

Recentemente, Gomes et al. (2009) e Somavilla (2011), relataram a ocorrência de *M. javanica*, *M. arenaria*, *M. incognita* e *M. morocciensis* em amostras de raízes de pés francos de videira das cultivares Niágara Rosada e Concord, provenientes da Serra Gaúcha, sendo *M. javanica* a espécie predominante. Naves et al. (2005), estudando a nematofauna associada à videira nesta mesma região, além de relatarem *M. javanica*, *M. arenaria* e *M. incognita*, detectaram a ocorrência de *M. hapla* e *Meloidogyne* sp..

A infestação de pomares de videira com *M. javanica* também já foi relatada por Maximiniano et al. (1999) em Caldas-MG e no Rio Grande do Sul (SOMAVILLA, 2011). O fenótipo de esterase J3, típico desta espécie, é frequentemente observado no Sul do Brasil em culturas como pessegueiro, quiveiro, soja, batata, tomateiro, feijão, cana-de-açúcar dentre outras frutíferas, hortaliças e culturas anuais (CARNEIRO et al., 1996; SOMAVILLA et al., 2011; BELLÉ, 2014). Em levantamentos realizados em pomares de videira australianos por Vanstone e Lantzke (2006), *M. javanica* e *M. arenaria* foram as espécies mais frequentes, ocorrendo em 31% dos 71 pomares analisados. Segundo os mesmos autores, o nematoide das galhas é um importante patógeno das vinhas no oeste da Austrália e a combinação de fatores como cultivo em solos arenosos, clima quente e o plantio de pés francos de videira em solos infestado com *Meloidogyne* sp., previamente cultivado com hortaliças ou frutas hospedeiras, são as principais causas do aumento do nível populacional desses patógenos.

M. incognita Est I2 foi identificado em duas amostras, no entanto, em um pomar essa espécie foi detectada em mistura com *M. javanica* (Est. J3). No Brasil, *M. incognita* já foi relatado em pomares de videira de Minas Gerais (MAXIMINIANO et al., 1999), Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná e Pernambuco (GOMES et al., 2005; NAVES et al., 2005; SOMAVILLA, 2011). Em Petrolina-Pe, os autores relacionaram a ocorrência de *M. incognita* em videira mal desenvolvidas, com menor

folhagem e com grande número de galhas nas raízes associadas às altas populações desse patógeno no solo. Em levantamentos conduzidos em pomares de videira do Kenya, Kanyagia (1988) verificou que *M. javanica*, seguido de *M. incognita*, foram as espécies predominantes. No Sul da Espanha, *M. incognita* é a espécie de *Meloidogyne* que causa os maiores danos em videira (TELIS et al. 2007).

Populações mistas de *Meloidogyne* foram detectadas em 42,8% das amostras coletadas. Somavilla (2011) em levantamento de nematoides em videira verificou a presença de populações mistas de *Meloidogyne* em 15,3% das amostras coletadas no Rio Grande do Sul, sendo que *M. javanica* esteve presente em todas elas, tanto naquelas provenientes de pés francos de cultivares copa como de porta-enxertos. Em levantamentos conduzidos em outras espécies como bananeira (COFCEWICZ et al., 2004), café (CARNEIRO et al., 2005), figueira (LIMA-MEDINA et al., 2006), quivi (SOMAVILLA et al., 2011), fumo (ARAUJO-FILHO, 2012), batata (LIMA-MEDINA, 2013), arroz (NEGRETTI, 2013) e cana-de-açúcar (BELLÉ, 2014) a ocorrência de populações mistas de *Meloidogyne* também tem sido relatada; porém, não há informações referentes a danos em videira.

O uso de porta-enxertos como ‘1103 Paulsen’, e ‘SO4’ é recomendado no Sul do Brasil por esses materiais serem resistentes à filoxera (BOTTON et al, 2008) e apresentarem resistência ou moderada resistência ao nematoide das galhas, principalmente às espécies *M. javanica* e *M. arenaria* (CAMPOS et al., 2003). No entanto, foi possível detectar *M. javanica* parasitando as raízes do porta-enxerto SO4 no presente estudo (Tabela 3).

3.3 Caracterização morfológica e identificação das espécies das populações do gênero *Mesocriconema*

A taxonomia é fundamental para estudos que envolvam qualquer organismo, pois a identificação de uma espécie é fator chave para ampliar o seu conhecimento e utilização. Segundo Doucet e Lax (1997), os caracteres morfométricos que definem as espécies de nematoides podem variar não só entre espécimes de populações distintas, mas também entre indivíduos pertencentes a uma mesma população. Diferenças morfométricas e morfológicas entre populações de uma espécie podem ser parcialmente influenciadas por fatores do ambiente, sendo o

isolamento geográfico o mais proeminente (DOUCET et al., 1996), pela planta hospedeira e pela temperatura (TARTE; MAI, 1976).

Dados relacionados às variáveis morfométricas das populações de nematoides do gênero *Mesocriconema* oriundos dos três pomares de videira e da população de pomar de pessegueiro, podem ser observados na Tabela 4 e Figura 3. Observa-se que para todas as populações, os valores das variáveis analisadas corroboram com os resultados obtidos por Raski, (1952) e De Grisse e Loof (1965), onde a espécie *Mesocriconema xenoplax* é identificada. Apesar dessa espécie do nematoide anelado apresentar outros sinônimos como *Criconemella xenoplax* (Raski) (LOOF e DE GRISSE, 1989); *Macrophostonia xenoplax* (RASKI, 1952; DE GRISSE e LOOF, 1965) e *Criconemoides xenoplax* (RASKI, 1952), será tratada aqui como *Mesocriconema xenoplax* (Raski) (LOOF; DE GRISSE, 1989; NYCZEPIR et al., 1983; REILLY et al., 1986; NYCZEPIR, 1990).

De acordo com a Tabela 4 e Figura 3 pode-se verificar que para 40 fêmeas analisadas, os valores para comprimento do estilete variaram entre 72,0 e 81,0 μm , o que confere com as medidas obtidas por Raski (1952) e De Grisse e Loof (1965) que ficaram entre 71,0 e 86 μm . As medidas do comprimento total do corpo (L) (410,0 μm – 480,0 μm), a (8,6 μm – 11,51 μm), b (3,25 μm – 4,45 μm), c (24,42 μm – 32,56 μm), V(%) (90,76 – 95,21), R (98,0 – 111,0), Ran (4,0 – 4,1) e Rex (26,0 – 31,0), também corroboram com as realizadas por Raski (1952) e De Grisse e Loof (1965) com a espécie *M. xenoplax*.

Embora Gomes et al. (2001) e Somavilla (2011) tenham detectado a presença de *Mesocriconema* em pomares de videira da Serra Gaúcha, as populações detectadas nesses trabalhos não haviam sido identificadas ao nível de espécie. Carneiro et al. (1993) abre novas perspectivas de estudo relacionados ao patossistema *Vitis* spp. X nematoide anelado. Inferências feitas por Pinkerton et al. (1999) atribuindo a ocorrência de *M. xenoplax* ao declínio e a morte das plantas de videira foram feitas nos EUA. No entanto, para as nossas condições, outras variáveis bióticas e abióticas devem ser estudas em associação para a compreensão desse fenômeno, que em pessegueiro, tem afetado anualmente a sobrevivência dos pomares na mesorregião do Sudeste Rio-Grandense, pomares de pessegueiro onde a percentagem de plantas mortas ou parcialmente afetadas pode chegar a 90% do pomar (MAYER et al., 2009).

Tabela 4 - Caracterização morfométrica do nematoide anelado Mesocriconema spp., de três populações de pomares de videira da Serra Gaúcha e uma população pessegueiro no município de Pelotas, RS. Comparação da caracterização com os valores obtidos por Raski (1952) e De Grisse e Loof (1964) para a espécie *M. xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Medidas (40 ♀)	Pomares de videira/ População				
	*2	4	7	Pessegueiro	<i>M. xenoplax</i>
Est µm	76,97** (72,0 – 81,0***)	78,19 (75,0 – 82,0)	82,63 (80,0 – 85,0)	76,13 (73,0 – 79,0)	(71,0 – 86,0)
L µm	447,10 (410,0 – 480,0)	447,85 (430,0 – 460,0)	506,69 (460,0 – 560,0)	506,69 (450,0 – 530,0)	(400,0 – 620,0)
L' µm	338,92 (319,0 – 362,0)	390,18 (365,0 – 412,0)	423,58 (423,0 – 424,0)	412,15 (391,0 – 431,0)	
Aµm	10,01 (8,6 – 11,51)	10,25 (8,94 – 11,32)	10,24 (9,25 – 11,98)	9,16 (8,39 – 9,75)	(8,30 – 13,60)
b µm	3,93 (3,25 – 4,45)	3,34 (3,12 – 4,36)	4,15 (3,52 – 4,71)	3,93 (3,75 – 4,3)	(3,10 – 4,80)
c µm	30,60 (24,42 – 32,56)	30,13 (23,15 – 38,37)	39,15 (28,38 – 47,12)	17,62 (23,98 – 35,98)	(23,1 – 55,60)
V %	93,37 (90,76 – 95,21)	93,13 (92,12 – 94,00)	94,10 (93,56 – 94,67)	92,52 (91,78 – 94,45)	(90,20 – 95,30)
VL/VB µm	1,06 (1,03 – 1,10)	1,05 (1,03 – 1,07)	1,19 (1,15 – 1,22)	1,15 (1,05 – 1,22)	
V' µm	0,18 (0,13 – 0,25)	0,21 (0,18 – 0,24)	0,20 (0,19 – 0,21)	0,21 (0,20 – 0,22)	
R	104,76 (98,0 – 111,0)	102,18 (96,0 – 110,0)	102,65 (101,0 – 104,0)	108,41 (103,0 – 112,0)	(87,0 – 114,0)
RB	4,47 (4,0 – 5,0)	4,50 (4,0 – 5,0)	4,45 (4,0 – 5,0)	4,50 (4,0 – 5,0)	
RSt	15,07 (12,0 – 18,0)	15,68 (15,0 – 17,0)	14,65 (13,0 – 16,0)	17,52 (16,0 – 18,0)	
RV	7,50 (6,0 – 9,0)	6,88 (6,0 – 8,1)	7,00 (7,0 – 7,1)	7,25 (6,0 – 9,0)	(6,0 – 11,0)
Ran	4,02 (4,0 – 4,1)	4,50 (4,0 – 5,0)	4,63 (4,0 – 5,0)	4,50 (4,0 – 5,0)	(4,0 – 8,0)
RVan	2,50 (2,0 – 3,0)	2,43 (2,5-3,0)	2,00 (2,0 – 2,1)	2,50 (2,5-3,0)	
Rex	28,39 (26,0 – 31,0)	28,45 (27,0 – 30,0)	28,48 (28,0 – 29,1)	31,70 (28,0 – 34,0)	(25,0 – 35,0)

Pomar de Videira/População: Caxias do Sul - *2 - (-29° 14' 23" S; -51° 14' 37" W) com porta enxerto Paulsen; 4 - (-29° 14' 47" S; -51° 14' 47" W) com porta enxerto não identificado, Antônio Prado - 7 - (-28° 52' 59" S; -51° 13' 17" W) com porta enxerto não identificado. **Média obtida das 40 espécimes caracterizadas. ***Intervalo entre o menor e maior valor obtido entre 40 espécimes caracterizadas.

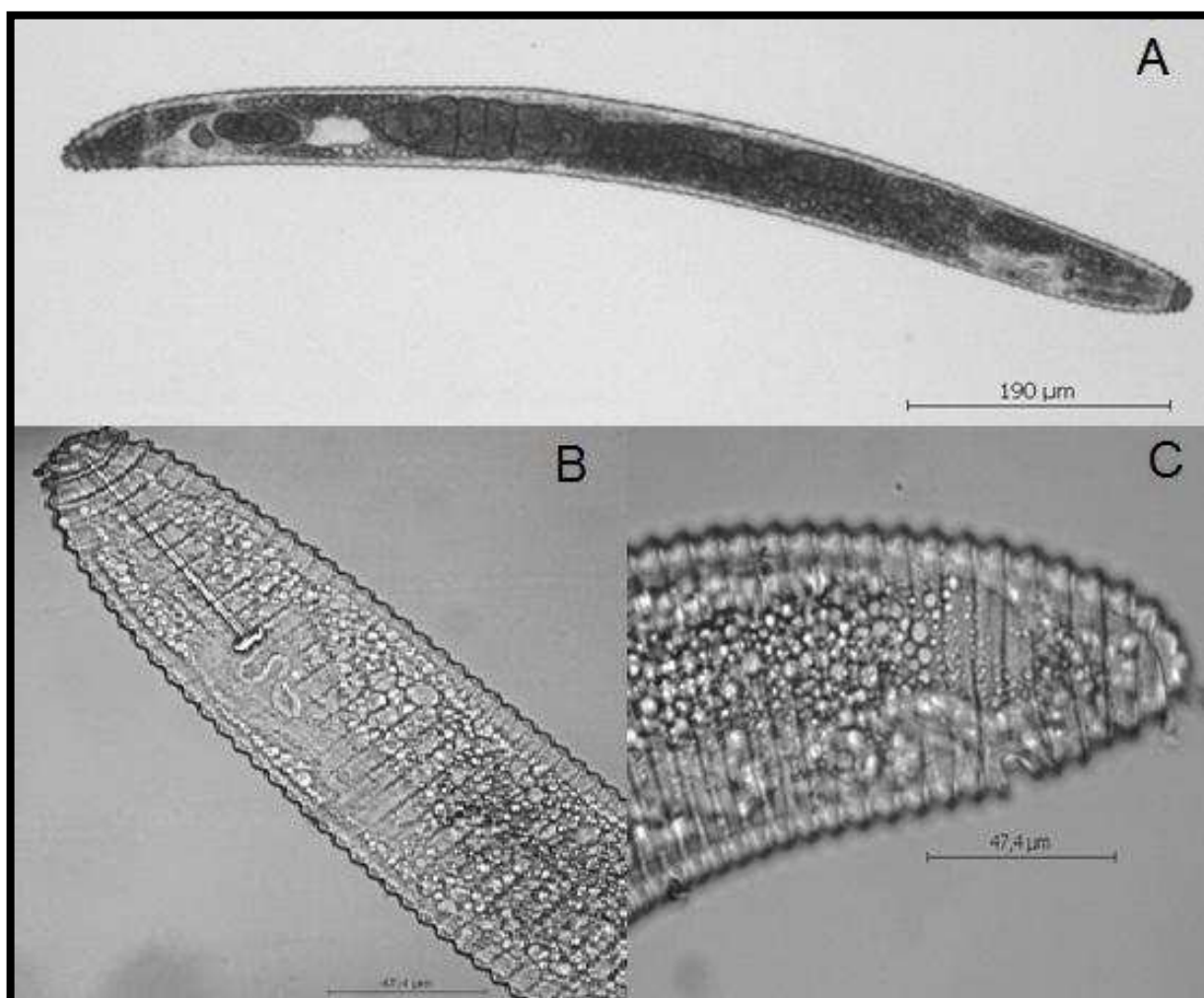


Figura 3 – Fotomicrografia de *M. xenoplaxem* microscópio óptico. A: comprimento do corpo (20x), B: parte anterior do corpo (100x), C: parte posterior do corpo, posição da vulva (100x). Frederico Westphalen/RS, 2015.

4. CONCLUSÃO

Os gêneros *Mesocriconema*; *Ogma*; *Meloidogyne*; *Paratrichodorus*; *Helicotylenchus*; *Xiphinema*; *Pratylenchus*; *Hemicicliophorae* são encontrados em pomares de videira em declínio, sendo *Mesocriconema*; *Xiphinema*; *Helicotylenchus* e os nematoides de vida-livre foram aqueles que ocorrem em maior densidade populacional e maior frequência.

Existe diversidade de espécies de *Meloidogyne* associada à videira, sendo *M. javanica* a mais frequente.

M. xenoplax é a única espécie do gênero *Mesocriconema* associada aos pomares de videira da Serra Gaúcha.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALANIZ, S. LEÓN, M. VICENT, A.; GARCÍA-JIMÉNEZ, J. ABADCAMPOS, P. ARMENGOL, J. Characterization of *Cylindrocarpon* species associated with black foot disease of grapevine in Spain. **Plant Disease**, Saint Paul, v. 91, n. 9, p. 1187-1193, 2007.

AMBROGIONI, L. et al. Nematodi Cricone matida e di vigneti italiani. **Atti Giornate Nematologiche**, v. 1, p. 46-57, 1980.

ARAUJO-FILHO, J. V. **Meloidoginoses na cultura do tabaco: identificação de espécies, caracterização de isolados e reação de genótipos de *Nicotina* spp. a *Meloidogyne enterolobii***. 2012. 91f. (Tese) - Programa de Pós Graduação em Fitopatologia, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

ASMUS, G. L. Ocorrência de nematoides fitoparasitos em algodoeiro no estado de Mato Grosso do Sul. **Nematologia Brasileira** 28:77-86. 2004.

AVERY, L.; THOMAS, J. H. Feeding and defecation. In: RIDDLE, D.L.; BLUMENTHAL, T; MEYER, B.J.; PREISS, J.R. C. *elegans* II. **Cold Spring Harbor Laboratory Press**, Cold Spring Harbor, p. 679-716, 1997.

BELLÉ, C.; KULCZYNSKI, S. M. ; GOMES, C. B. ; KUHN, P. R. Fitonematoides associados à cana-de-acúcar no Rio Grande do Sul, Brasil. **Nematropica**, v. 44, p. 207-217, 2014.

BELLÉ, C. **Fitonematoides na cultura da cana-de-açúcar no Rio Grande do Sul: Levantamento, caracterização e reação de genótipos a *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus zeae***. 2014. 107 F. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia: Agricultura e Ambiente. Universidade Federal de Santa Maria, Frederico Westphalen.

BOAS, L.C.V. et al. Reação de clones de bananeira (*Musa* spp.) a nematoide *Meloidogyne incognita* (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, raça 2. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 690-693, 2002.

BOTTON, M.; SORIA, S. de J.; HICKEL, E. R. Manejo de pragas na cultura da videira: Filoxera *Daktulosphaira vitifoliae* (Fitch, 1856) (Hemiptera: Phylloxeridae). In: **Capacitação técnica em viticultura. Embrapa Uva e Vinho**. 2008.

CAMARGO, U. A., NACHTIGAL, J. C. Cultivares. In: NACHTIGAL, J. C., SCHNEIDER, E. P. Recomendações para produção de videira em sistemas de base ecológica. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, **Documentos**, p. 11-16, 2007.

CAMPOS, V. P.; MAXIMINIANO, C. FERREIRA, E. A. Uva para processamento: Fitossanidade. **Frutas do Brasil**. Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves-RS. Brasília: EMBRAPA, 2003.

CARNEIRO, R.M.D.G.; FORTES, J.F; ALMEIDA, M.R.A. Associação de *Criconemellaxenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira**, v. 17. N. 2. P. 122-131, 1993.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A.; QUÉNÉHERVÉ, P. Enzyme phenotypes of *Meloidogyne* spp. populations. **Nematology**, v. 2, p. 645-54, 2000.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, A. R. A.; CARNEIRO, R. G. Enzyme phenotypes of Brazilian isolates of *Meloidogyne* spp. **Fundamental and applied Nematology**, v.19, n.3, p.555-560, 1996.

CARNEIRO, R. M. D. G.; ALMEIDA, M. R. A. Técnica de eletroforese usada no estudo de enzimas dos nematoides das galhas para identificação de espécies. **Nematologia Brasileira**, v.25, n.1, p.35-44, 2001.

CARNEIRO, R. M. D. G.; NEVES, D.I.; FALCÃO, R.; PAES, N. S.; CIA, E.; SÁ, M. F. G. Resistência de genótipos de algodoeiro a *Meloidogyne incognita* raça 3: Reprodução e histopatologia. **Nematologia Brasileira**, v.29, n.1, p.1-10, 2005.

CASTRO, J. M. C. Árvore do conhecimento – Uva de mesa (doenças causadas por nematoides). Embrapa uva e vinho, Bento Gonçalves. **Comunicado técnico 009**. 2011.

CASTRO, J. M. C. et al. Cultivo da videira. Embrapa semi-árido. **Sistemas de Produção**, 1 – 2.ed. 2010.

COFCEWICZ, E. T.; et al. Enzyme phenotypes and genetic diversity of root-knot nematodes parasitising *Musa* in Brazil. **Nematology**, v.6, n.1, p.85-95, 2004.

COSTA, M. J. N. et al. Nematoides em plantas ornamentais. **Ciência agrotecnica**, Lavras, v.25, n.5 p. 1127-1132. 2001.

CURI, S. M. et al. Resultados parciais de levantamento de ocorrência de nematoides na cultura da videira no estado de São Paulo. **Summa Phytopathologica**, v.14, n.1/2, p.48, 1998.

DE GRISSE, A. AND LOOF, P.A.A. **Revision of the Genus *Criconemoides*** (Nematoda). Mededelin gen Landbouwhoge school en Opzoekings stations Gen.: 577- 603. 1965.

DE GRISSE, A. **Morphological observations on *Criconemoides*, with a description of four new species found in Belgium** (Nematoda). Meded. Landbouwhogesch Opzoekings stn Staat Gent, Ghent, v 29, p. 734-761, 1964.

DE MAN, J. G. Die einheimidchen, frei in der reinen Erde und in sussen Wasser Lebenden Nematoden. **Tijdschr. Ned. Dierk. Vereen.**, v 5, p. 1-104, 1880.

DOUCET, M. E.; LAX, P. Caracterizacion de una poblacion y uma islado de *Pratylenchus vulnus* Allen et Jensen, 1951 (Nematoda: Tylenchida) provenientes de La Provincia de Cordoba, Argentina. **Nematologia Mediterranea**, v. 25, n. 2, p. 287- 298, 1997.

DOUCET, M.; PINOCHET, J.; DI RIENZO, J. A. Comparative analysis of morphological and morphometrical characters in six isolates of *Pratylenchus vulnus* Allen & Jensen, 1951 (Nemata : Tylenchida). **Fundamental Applied Nematology**, v. 19, n. 1, p. 79-84, 1996.

ESBENSHADE, P. R.; TRIANTAPHYLLOU, A. C. Isozyme phenotypes for the identifications of *Meloidogyne* species. **Journal of Nematology**, v.22, n.1, p.10–15, 1990.

ESBENSHADE, P. R.; TRIANTAPHYLLOU, A. C. Use of enzyme phenotypes for the identification of *Meloidogyne* species. **Journal of Nematology**, v.17, n.1, p.6–20, 1985.

ETTEMA, C.H.; BONGERS, T. Characterization of nematode colonization and succession in disturbed soil using the Maturity Index. **Biology and Fertility Soils**, v. 16.p. 79-85, 1993.

GARRIDO, L. da R.SÔNEGO, O. R. GOMES, V. N. Fungos associados com o declínio e morte de videira no Estado do Rio Grande do Sul. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 3, p. 322-324, 2004.

GATICA, M. CESARI, C. MAGNIN, S. DUPONT, J. Phaeoacremonium species and Phaeomoniella chlamydospora in vines showing hoja de malvon and young vine decline symptoms in Argentina. *Phytopathologia Mediterranea*, Bologna, v. 40, n. 3, p. S317–324, 2001.

GOMES, C. B. et al. Levantamento da nematofauna associada à rizosfera de videira (*Vitis* spp.) na serra gaúcha. In: 73 Congresso Brasileiro de Nematologia, 23. 2001, Marília. **Anais**. Marília: SBN, p.106. 2001.

GOMES, C. B., SOMAVILA, L., KUHN, P. R. Videira Parasitada. **Revista Cultivar HF**.(Pelotas), v. 2014, p. 14-15, 2013.

GOMES, C. B., SONEGO, O., LIMA, D. L. Identificação de espécies de nematoides de galha associadas a videira (*Vitis* sp.) em diferentes regiões do Brasil.). **XXV Congresso Brasileiro de Nematologia. Anais...** Piracicaba-SP, p. 87, 2005.

GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D.; COSTA, F.A. Levantamento de nematoides fitoparasitas associados a pomares de videira em declínio da Serra Gaúcha. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** 110, 2009.

GOMES, C. B. Problemas nematológicos associados a videira. in: congresso brasileiro de nematologia, **Anais**. p.26-30.2003.

GOWEN, S. R. et al. Nematode parasites of bananas and plantains. In: Luc, M.; Sikora, R.A.; Bridge, J. (Eds) **Plant parasitic nematodes of subtropical and tropical agriculture**. CABI, 611-643. 2005.

HALLEEN, F. SCHROERS, H. J. GROENEWALD, J. Z. CROUS, P. W. Novel species of *Cylindrocarpon* (*Neonectria*) and *Campylocarpon* gen. nov. associated with black foot disease of grapevines (*Vitis* spp.). **Studies in Mycology**, Utrecht, v. 50, p. 431-455, 2004. Número especial, pt. 2.

HALLEEN, F. FOURIE, P. H., CROUS, P. W. A review of black foot disease of grapevine. **Phytopathologia Mediterranea**, Bologna, v. 45, p. S55-S67, 2006.

JENKINS, W. R. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes from soil. **Plant Disease**. Report. 1964.

KANYAGIA, Samuel Thige. Nematodes found associated with grapevines and areas of their distribution in Kenya. **Acta Horticultural**. Nacional Horticultural Research Station. v. 218, p.295-298, 1988.

KLINGLER, J.; GERBER, B. Beobachtungenu"ber die parasitischeAktivita"t des Nematoden*Macroposthoni axenoplaxan*Rebenwurzeln. **Schweizerische Zeitschrift fur Obst- und Weinbau**, v. 108, p. 217–223, 1972.

KUHN, G. B., FAJARDO, T. V. M. **Uvas Viníferas para Processamento em Regiões de Clima Temperado - Doenças causadas por vírus, bactérias e nematóides e medidas de controle**. Embrapa Uva e Vinho Sistema de Produção, 4. Versão Eletrônica. 2003.

LIMA-MEDINA, I. **Diversidade de populações de *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp. de diferentes regiões do sul do Brasil produtoras de batata e estudo da patogenicidade em *Solanum* spp.**, 2013. 118 f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

LIMA-MEDINA, I.; **GOMES, C. B.** ; ROSSI, C. ; CARNEIRO, R. M. D. G . Caracterização de Populações de *Meloidogyne* spp. Provenientes de Figueira do Rio Grande do Sul e de São Paulo. **Nematologia Brasileira**, v. 30, p. 179-187, 2006.

LOOF, P. A. A.; DE GRISSE A. **Taxonomic and nomenclatorial observations on the genus *Criconemella***. Fac. Landbouww.Ri;ksuniv. Cent., 54/1: 53-74. .1989.

LORDELLO, R. R. A., LORDELLO, A. I. L. Doenças e nematoides. Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: **Cinco Continentes**. p.568-596.2003.

MAI, W.F.; MULLIN, P.G. Plant-parasitic Nematodes: A Pictorial Key to Genera. **Cornell University Press**, Ithaca – EUA, p. 277. 1996.

MAXIMIANO, C. et al. Nematode sand *Pausteuria* spp. in association with temperate fruit trees in the South of Minas Gerais State, Brasil. **Nematologia Brasileira**, v.23, n.1, p.1-10, 1999.

MAXIMINIANO, C. et al. Nematodes and Pasteuria spp. in association with temperate fruit trees in the South of Minas Gerais State, Brazil. *Nematologia Brasileira*, Brasília, DF, v. 23, n. 1, p.1-10, 1999.

MAYER, N.A.; UENO, B. A.; ANTUNES, L.E.C. Seleçãoe clonagem de porta-enxertos tolerantes à morte-precoce do pessegueiro. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 16. **Comunicado Técnico 209**.2009.

MOURA. R. M. et al. Nematoides associados à cana-de-açúcarno Estado de Pernambuco, Brasil. **Nematologia Brasileira**v. 23, p.92-99,1999.

NAVES, R.L. Diagnose e Manejo de Doenças Causadas por Fitonematoides na Cultura da Videira.EMBRAPA Uva e Vinho: Estação Experimental de Viticultura Tropical. **Circular Técnica 57**, Bento Gonçalves, 2005.

NAVES, R. de L. et al. Espécies de Meloidogyne associadas à rizosfera de videira na Serra Gaúcha. XXV Congresso Brasileiro de Nematologia. Piracicaba-SP. **Anais.**, p. 69, 2005.

NEGRETTI, R. R. D. **Caracterização do nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.) em cultivo de arroz irrigado nos Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina e hospedabilidade de plantas daninhas e forrageiras a *Meloidogyne graminicola***, 2013. 70f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

NYCZEPIR, A.P.; BECKER, J.O. Fruit and Citrus trees.In: BARKER, K.R., PEDERSON, G., WINDHAM, G.R. (Ed.) **Plant nematode interactions**. Madison: American SocietyofAgronom. p.637-684. 1998.

NYCZEPIR, A. P. et al. Short live of peach trees induced by *Criconemella xenoplax*. **Plant Disease**, v.67, n.5, p.507-508, 1983.

NYCZEPIR, A.P.; BERTRAND, P.F. Host suitability of selected small grain and field crops *Criconemella xenoplax*. **Plant Disease**, v.74, n.9, 698-701, 1990.

PETIT, P.Estudio preliminar sobre losnematodosfitoparasitosasociadosal cultivo de

La vid (*Vitis vinifera* L.) en Venezuela. **Nematropica** 8:66-68. 1978.

PINKERTON, J.N. et al. Plant-parasitic nematodes associated with grapevines, *Vitisvinifera*, in Oregon vineyards. **Journal of Nematology** v. 24 p. 624-634. 1999.

POMMER, C.V.; TERRA, M.M.; PIRES, E.J.P. Cultivares, melhoramento e fisiologia In: POMMER, C.V. Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: **Cinco Continentes**, p.109-294.2003.

RASKI, D. J. Nematodes parasites of grapes. In: PERSON, R. C.; GOHENN, A. Compendium of grape diseases. **AmericamPhytopathologycalSociet.** p.55-59 1994.

RASKI, X. **Histological Investigations On the Ring Nematode Criconemoides**, 1952.

RASKI, D. J.; KRUSBERG, L. R. Nematode parasites of grapes and other small fruits. In: Nickle WR (Ed.) **Plant and insect nematodes**. New York EUA. Marcel Dekker. p. 457-506. 1984.

REILLY, C.C. et al. Short life of Peach Trees as related to tree physiology, environment, pathogens, and cultural practices. **Plant Disease**, v.70, n.6, p.538-541, 1986.

RODRIGUES, C. S. da., **Comunidade de nematoides associadas às principais fitofisionomias do cerrado do parque nacional de Brasília**. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Brasília – DF. 2011.

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

RUBIANO, J.A., AGUDELO, F. V. Identification and parasitism of nematodes of grape *Vitis* spp. **FitopatologiaColombiana** 19:27- 35, 1995.

SANTO, G. S.; W. J. BOLANDER. Eff ects of *Macroposthonia xenoplax* on the growth of Concord grape.**Journal of Nematology**, v. 9, p. 215–217, 1977.

SOMAVILLA, L. **Levantamento, caracterização do nematoide das galhas em videira nos estados do rio grande do sul e de santa catarina e estudo da resistência de porta-enxertos a *Meloidogyne* spp.** 2010. 81f. Tese (Doutorado em Fitossanidade) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

SOMAVILLA, L.; GOMES, C. B.; CARBONARI, J. J.; CARNEIRO, R. M. D. G. Levantamento e caracterização de espécies do nematoide das galhas Em quivi no Rio Grande do Sul, Brasil. **Tropical plant pathology**, v.36, n.2, p.89-94, 2011.

TARTE, R.; MAI, W. F. Morphological variation in *Pratylenchus penetrans*. **Journal of Nematology**, v. 8, n. 3, p. 185-195, 1976.

TÉLIS, D. et al. Plant-Parasitic Nematodes Infecting Grapevine in Southern Spain and Susceptible Reaction to Root-Knot Nematodes of Rootstocks Reported as Moderately Resistant. **Plant Disease**, v.91, n.9, September, p.1147-1154, 2007.

TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola aplicada**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1993.

YEATES, G. W.; BONGERS, T.; DE GOEDE, R. G. M.; FRECKMAN, D. W.; GEORGIEVA, S. S. Feeding habits in nematodes families – an outline for soil ecologists. **Journal of Nematology**, v.25, p.315-331, 1993.

ARTIGO II – PATOGENICIDADE E AGRESSIVIDADE DE POPULAÇÕES DE *Mesocriconema xenoplax* EM CULTIVARES DE VIDEIRA E PESSEQUEIRO

RESUMO - O declínio da videira e a síndrome da morte-precoce do pessegueiro associada à ocorrência do nematoide anelado (*Mesocriconema xenoplax*) são dois graves problemas que vêm afetando a produção de uvas e pêssegos, respectivamente, no estado do Rio Grande do Sul. Porém pouco se sabe sobre o envolvimento do referido nematoide na sanidade e desenvolvimento dessas plantas. Por este motivo, foi objetivo do presente estudo, avaliar a patogenicidade e a agressividade de diferentes populações do nematoide anelado em diferentes cultivares de videira e pessegueiro. Mudanças de três cultivares de videira (Concord, Niagara rosada, Bordô, um porta-enxerto de videira (Paulsen) e outro de pessegueiro (Capdbosq), foram plantadas em vaso com solo infestado contendo 2000 *M. xenoplax* de quatro diferentes populações (três de videira e uma de pessegueiro), separadamente, utilizando-se seis repetições por tratamento. Durante seis meses, mensalmente, foi realizada a medição do teor de clorofila das folhas das plantas. Após 180 dias de inoculação, as plantas foram avaliadas quanto ao comprimento de parte aérea e de raiz, massa fresca de parte aérea e de raiz, área foliar, diâmetro do colo, atividade enzimática de peroxidase e fator de reprodução do nematoide. A seguir, os dados foram submetidos a ANOVA e comparados entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. Os dados das diferentes variáveis foram submetidos a correlação de Pearson utilizando-se o programa SAS. Todos os genótipos de videira e pessegueiro foram suscetíveis a *M. xenoplax* e tiveram seu desenvolvimento afetado, independentemente da população inoculada. No entanto, verificou-se interação significativa entre FR e as diferentes variáveis analisadas. Embora todos os genótipos testados tenham se comportado como suscetíveis às diferentes populações de *M. xenoplax* avaliadas, os menores valores de FR e, de uma forma geral, para atividade de peroxidase, foram observados no porte enxerto de Paulsen de *Vitis labrusca*. Além disso, a população 2, proveniente de videira, a mais agressiva, e 'Bordo', a cultivar mais suscetível às duas populações de *M. xenoplax* de videira e à de pessegueiro.

Palavras-chave: nematoide anelado, reprodução, suscetibilidade, *Vitis* spp., *Prunus persica*.

ABSTRACT - The decline of the vine and the peach tree short life associated the occurrence of the ringed nematode (*Mesocriconema xenoplax*) are two serious problems that have affected the grape and peach production, respectively, in the state of Rio Grande do Sul. However little is known about involvement of said nematode in health and development of rootstocks and canopy of vines. For this reason, it was the objective of this study, evaluate the pathogenicity and aggressiveness of different populations of ringed nematode in different cultivars and rootstocks and vine peach. Seedlings of three grape varieties (Concord, Niagara rosada, Bordô, one vine rootstock (Paulsen) and another peach (Capdbosq), were planted in pots containing soil infested with 2000 *M. xenoplax* four different populations of *M. xenoplax* (three vine and a pessegueiro) separately, using six replicates per treatment. For six months, monthly measurement of chlorophyll content of plant leaves was performed. 180 days after inoculation, the plants were removed from pots and evaluated as the length of the root portion, fresh weight root, leaf area, stem diameter, peroxidase enzymatic activity, number of eggs, reproduction factor nematode. Next, the data were submitted to mechanical ANOVA and compared by Tukey test at 5% probability. Additionally, data from different variables were analyzed by Pearson's correlation using the SAS program. All the genotypes of vine and peach were susceptible to *M. xenoplax* and have affected its development, regardless of the inoculated population. However, there was significant interaction between FR and the different variables. Although all the genotypes tested behaved as susceptible to different populations of *M. xenoplax* evaluated, smaller FR values and, in general were, for peroxidase activity, were observed in size graft Paulsen of *Vitis labrusca*. Furthermore, the population 2 from grapevine, more aggressive, and 'Board', the more susceptible cultivar two populations of *M. xenoplax* vine and peach.

Keywords: ring nematode, reproduction, susceptibility, *Vitis* spp., *Prunus persica*.

1. INTRODUÇÃO

Dentre os problemas enfrentados na viticultura, o declínio da videira, em função da morte acentuada de plantas, tem sido reportado há vários anos como um dos principais fatores limitantes de produtividade, em diversos pomares na Serra Gaúcha (CAMPOS et al. 1992). Embora tenham sido realizados alguns levantamentos fitossanitários para identificação dos agentes bióticos (KUHN, 1981; GARRIDO; SONEGO, 1999; GOMES, 2001; NAVES et al., 2004; GARRIDO et al. 2004) e possíveis fatores abióticos associados à sanidade e sobrevivência dessas plantas, pouco se conhece sobre este complexo na morte das videiras. Por outro lado, a persicultura, além de enfrentar sérios problemas de ordem econômica no Rio Grande do Sul, há mais de 20 anos vem sofrendo com as elevadas incidências de doenças como a Podridão Parda (*Monilina fruticola*), pragas como a mosca das frutas (*Anastrepha fraterculus*) e a Síndrome da morte-precoce do pessegueiro associada ao nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*.

Entre as várias causas que afetam o desenvolvimento das plantas de videira, doenças de diferentes etiologias afetam sensivelmente a capacidade produtiva dos pomares, onerando os custos de produção com a aplicação de produtos e ou inviabilizando a produção em função da falta de alternativas de manejo disponíveis para uso, ou mesmo a falta de conhecimento de problemas associado ao declínio da cultura. Dentre essas pragas, os fitonematoides podem afetar seriamente as videiras, prejudicando o seu desenvolvimento, o estabelecimento no campo e a qualidade dos frutos produzidos (KUHN, 1981; NAVES, 2005; PINKERTON et al., 2005) e serem o primeiro fator biótico responsável por predispor plantas de pessegueiro a injúrias provocadas pelo frio (GOMES, 2001). O parasitismo de nematoides nestas culturas resulta em alterações variadas nas plantas, além da redução na produção (TAYLOR et al., 1970; CARNEIRO et al., 1993; BECKMAN e NYCZEPIR, 2012). A maioria das espécies de fitonematoides parasita as raízes causando necroses, morte de segmentos radiculares, redução e quebra do córtex radicular, redução no volume de raízes, encurtamentos dos ramos e morte dos ponteiros (NAVES, 2005; KLINGLER; GERBER, 1972; SANTO; BOLANDER, 1977; CAMPOS et al., 1998).

Os nematoides já relatados afetando videira foram descritos por Neal (1889)

na Flórida (EUA), onde o autor registra o nematoide das galhas (*Meloidogyne* sp.) na cultura. Contudo, somente a partir de 1994, Raski associou o declínio das vinhas a várias espécies de fitonematoides, destacando-se: o nematoide das galhas *Meloidogyne* spp., o nematoide do punhal *Xiphinema* spp., o nematoide das lesões *Pratylenchus* spp., *Tylenchulus semipenetrans*, o nematoide anelado *Mesocriconema* spp., *Paratylenchus* spp., *Paratrichodorus* spp. e *Trichodorus* spp. (LORDELLO; LORDELLO, 2003).

Segundo Fachinello et al. (2000), dentre as principais espécies de fitonematoides que parasitam o pessegueiro, destacam-se aquelas que pertencem aos gêneros *Mesocriconema*, *Pratylenchus* e *Meloidogyne*.

Entre os fitonematoides patogênicos à videira e ao pessegueiro destaca-se o nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* (Raski) (LOOF; DE GRISSE, 1989; NYCZEPIR et al., 1983; REILLY et al., 1986; NYCZEPIR, 1990, cujo nome científico apresenta sinonímias na literatura como *Criconemella xenoplax* (Raski) (LOOF; DE GRISSE, 1989); *Macrophostonia xenoplax* (RASKI, 1952; DE GRISSE; LOOF; 1965), *Criconemoides xenoplax*, cujo papel na predisposição de plantas de pessegueiro. Síndrome da Morte Precoce= “PeachTree Short Life” (PTSL) tem sido amplamente estudado nos EUA e no Brasil (ORTIZ; AULAR, 2011; CARNEIRO et al., 1993; WEHUNT et al., 1980; TAYLOR et al., 1970).

Trabalhos envolvendo o estudo da patogenicidade do nematoide anelado em videira tem sido relatado por vários autores em países como Oregon nos EUA, onde pomares de videira tem sido replantados em resposta a presença de outros agentes etiológicos, porém, muitos desses pomares apresentam elevados níveis populacionais de *M. xenoplax*, os quais, segundo Pinkerton et al., (2005), podem afetar o estabelecimento e crescimento de plantas novas, caso não sejam tomadas medidas de controle efetivas. No Brasil, Gomes et al. (2009) conduziram levantamento da fauna nematológica em pomares de videira na Serra Gaúcha e observaram a presença de *Mesocriconema* em 100% das amostras analisadas. No entanto, os autores não identificaram as espécies do nematoide anelado nas amostras analisadas e tampouco avaliaram a patogenicidade desse gênero em *Vitis* sp.

A morte-precoces do pessegueiro é uma grave síndrome que ocorre na persicultura gaúcha e que, nos últimos anos, se constitui em um dos principais problemas agrônômicos que os persicultores enfrentam, principalmente na região da

Encosta do Sudoeste da Serra, Campanha e em alguns pomares da Serra Gaúcha (MAYER; UENO, 2012). No Brasil, a PTSL foi primeiramente diagnosticada no estado de São Paulo em 1990 (MONTEIRO et al., 1990), e poucos anos mais tarde no Rio Grande do Sul (CARNEIRO et al., 1993). Segundo estudos realizados, os sintomas diagnosticados no Brasil são semelhantes aos que ocorrem nos EUA. *M. xenoplax* esta amplamente distribuída no estado do RS, causando severos danos na persicultura gaúcha (CARNEIRO, 1993). A síndrome da morte precoce do pessegueiro caracteriza-se como um colapso e morte de plantas após o período de dormência (final do inverno e início da primavera), após drásticas flutuações de temperatura na presença de altas populações de nematoides anelados no solo, mais precisamente, a espécie *M. xenoplax* (GOMES, 2005). Além do pessegueiro, também foi registrada a ocorrência de PTSL em ameixeira associada à presença de *M. xenoplax* e *Meloidogyne javanica* (GOMES et al., 2001). Além do pessegueiro, existem outras plantas deste gênero, também espécies de frutíferas de clima temperado de grande importância econômica, como ameixeira, amendoeira, damasqueiro, nectarineira e umezeiro (ROSSI, 2002).

M. xenoplax alimenta-se das raízes, comportando-se como ectoparasita migrador tanto na videira como no pessegueiro, induzindo alterações celulares nos locais de alimentação, podendo causar destruição, atrofiamento e morte das raízes, interferindo, conseqüentemente na capacidade da planta a suportar estresses (GOMES; CAMPOS, 2003).

Algumas alterações bioquímicas têm sido constatadas em plantas de *Prunus* spp. na presença do nematoide anelado. Nyczepir e Lewis (1984) estudando estas alterações verificaram que *M. xenoplax* causa redução do ácido indolacético (AIA) nas raízes e flutuações anormais deste ácido nos ramos de pessegueiro. Aumentos rápidos nas populações do nematoide anelado produzem aumento de AIA e interferem dessa forma na dormência e aumenta a suscetibilidade da planta ao frio. Redução da atividade das enzimas peroxidase (PO) e polifenoloxidase (PFO) também já foi constada quando detectada a presença de altas populações de nematoide anelado (NYCZEPIR; LEWIS, 1984; CARNEIRO et al., 1998; GOMES et al., 2000).

Para o controle dos nematoides anelados, nematicidas em pré-plantio são disponíveis. Porém, alternativas ao controle químico, que ofereçam maior economia, menos perigo ao ser humano e mais segurança ao meio ambiente. Dentre as

práticas de controle, o uso de porta-enxertos resistente é o método mais eficiente e econômico no controle de fitonematoides na cultura da videira (SOMAVILLA, 2008) e do pessegueiro (FACHINELLO et al., 2000). A resistência genética também atende o interesse do fruticultor que envolve maior produção, produtos de boa qualidade e, principalmente, menor custo, sem poluição no ambiente ou contra indicações de qualquer ordem (LORDELLO; LORDELLO, 2003). Com este objetivo, esforços tem se concentrado na utilização de porta-enxertos resistentes e ou tolerantes (NYCZEPIR; BERTRAND, 2000).

Pinkerton et al. (2005), avaliando a reação de porta-enxertos de videira ao nematoide anelado, demonstraram que o impacto deste patógeno varia com a cultivar, além disso, salientam que estresses ambientais também podem influenciar a patogenicidade do nematoide anelado sobre a planta. Beckman et al. (1996), em seus estudos, apontam que não foram detectados ainda porta-enxertos de pessegueiro resistentes a *M. xenoplax*, porém estudos vem sendo realizados visando a tolerância, ou seja, a sobrevivência dessas plantas. O mesmo autor ao testar a reação de porta-enxertos de pessegueiro a *M. xenoplax*, evidenciou que existe diferença de sobrevivência entre porta-enxertos quando inoculados com o nematoide.

Considerando-se a elevada frequência de *M. xenoplax* em pomares de videira em declínio no RS, teve-se por objetivo nesse trabalho, avaliar a patogenicidade cruzada e a agressividade de quatro populações de *M. xenoplax* na cultura da videira e pessegueiro em casa de vegetação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen - RS, no período de março a agosto de 2014.

No experimento foram utilizadas três cultivares de videira (*Vitis labrusca*), (Niágara rosada, Concord e Bordô) cultivadas como copa e pé-franco em pomares na Serra Gaúcha e uma cultivar porta-enxerto (Paulsen) provenientes de multiplicação vegetativa na Embrapa Uva e Vinho em Bento Gonçalves – RS. Como

cultivar de pessegueiro (*Prunus persica*) foi utilizado o porta-enxerto Capdbosq, multiplicado por sementes em viveiro produtor de mudas da região de Ijuí-RS. Todas as mudas foram produzidas sob condições controladas de umidade e temperatura e livre de patógenos.

A obtenção do inóculo de *M. xenoplax* foi realizada através da coleta de solo em nove pomares de videira da Serra Gaúcha – RS, que apresentavam sintomas de declínio e de uma população de pomar de pessegueiro com morte-precoce em Pelotas - RS. A partir de quatro populações puras de *M. xenoplax* mantidas em plantas de cravo (*Dianthus caryophyllus*) suscetíveis, em casa de vegetação, multiplicou-se o inóculo para utilização posterior.

Após selecionadas, as três populações dos pomares de videira foram renomeadas: população 1 (-29° 14' 23" S; -51° 14' 37" W) – Caxias do Sul; população 2 (-29° 14' 47" S; -51° 14' 47" W) – Caxias do Sul; população 3 (-28° 52' 59" S; 51° 13' 17" W) – Antônio Prado e a população do pomar de pessegueiros recebeu o nome de população 4.

Mudas de videira e pessegueiro dos diferentes genótipos, mantidas em vasos individuais contendo 4 litros de solo esterilizado foram inoculadas com 2000 espécimes de *M. xenoplax*/planta de cada uma das três populações separadamente em cada vaso, para todas as cultivares. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação com umidade ($\pm 70\%$), temperatura, ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) e irrigação controlada. Para cada cultivar, foi mantida uma testemunha sem inoculação de *M. xenoplax* para avaliação da patogenicidade do nematoide. A viabilidade do inóculo foi realizada em mudas de cravo (*Dianthus caryophyllus*), inoculadas com as mesmas populações e mesmo nível de inóculo utilizado nas videira e pessegueiro.

O delineamento experimental empregado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x (5+1), sendo 4 populações de *M. xenoplax*, 5 cultivares (4 de videira e uma de pessegueiro) mais a testemunha sem nematoide inoculado, com seis repetições para cada tratamento.

Após trinta dias da inoculação foi realizada a leitura do teor de clorofila das plantas de videira e de pessegueiro, sendo esse procedimento repetido mensalmente, até os 180 dias. Decorridos 180 dias da inoculação, as plantas foram retiradas de cada vaso, separando-se a raiz da parte aérea para avaliação do comprimento do ramo principal, massa fresca da parte aérea, diâmetro do colo, comprimento da raiz principal, massa fresca do sistema radicular e área foliar.

Amostras de ramos de 0,5g foram coletados em tubos do tipo ependorf e congelados a -20°C para posterior análise da enzima de resistência Peroxidase no Laboratório de Fisiologia Vegetal da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS, de acordo com metodologia proposta por Campos e Silveira, (2003). Os ramos congelados foram triturados e homogeneizados a uma temperatura de $\pm 4^{\circ}\text{C}$ em 10 mL de solução tampão fosfato 0,05 M (pH 7,0), contendo 1 mg de polivinilpirrolidona-10 (PVP-10). O homogeneizado foi filtrado e centrifugado a uma rotação de 6000 rpm entre 0°C a 4°C por 30 minutos. O extrato bruto foi acondicionado em gelo e posteriormente utilizado como fonte enzimática.

Em tubos de ensaio devidamente identificados, foram colocados 2,5 mL de solução tampão fosfato-citrato contendo solução de fosfato de sódio dibásico 0,2 M e ácido cítrico 0,1 M (pH 5,0), 1,5 mL do extrato enzimático, 0,25 mL de guaiacol a 0,5% e 0,25 mL de H_2O_2 a 3%, sendo misturados em vortex. A mistura foi incubada em banho-maria a 30°C por 15 minutos. Após a incubação foi adicionado a essa mistura 0,25 mL da solução de meta bissulfito de sódio a 2%. Após a agitação em vortex, os tubos foram deixados em repouso por 10 minutos.

A leitura de absorvância foi realizada em 450 nm, em espectrofotômetro. Como controle para a reação enzimática, utilizou-se água. A atividade enzimática foi expressa em unidade enzimática (U.E) por minuto por grama de tecido fresco.

A seguir, realizou-se a extração dos nematoides do solo (JENKINS, 1964) para contagem dos nematoides e a determinação do fator de reprodução (FR) de *Mesocriconema xenoplax* ($\text{FR} = \text{população final/população inicial}$) em cada unidade experimental, conforme Oostenbrink (1966), considerando: $\text{FR}=0$ imune; $\text{FR}<1,00$ resistente e $\text{FR}>1,00$ suscetível.

Concomitantemente determinou-se o fator de reprodução (FR) *M. xenoplax* (pop. final/pop. inicial) em cada repetição. Foram utilizadas peneiras granulométricas de 20, 200, 400 e 500 mesh, sendo que os nematoides foram coletados nas peneiras de 200 e 400 mesh e os ovos na peneira de 500 mesh, além da contagem dos nematoides também foram avaliados o número de ovos.

Para a correta identificação dos ovos, estes permaneceram incubados por vinte e um dias em estufa BOD a $23^{\circ}\text{C} \pm 2$ para a eclosão dos juvenis em água destilada, identificação das espécimes através da morfologia e posterior contagem.

Os valores das diferentes variáveis obtidos, em cada repetição, foram submetidos à análise de variância, sendo as médias de cada tratamento

comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o software SISVAR (FERREIRA, 2008). Complementarmente, as diferentes variáveis foram correlacionadas de acordo com a análise de correlação de Pearson utilizando-se o programa Genes.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação da reação de resistência dos genótipos de videira e pessegueiro a *M. xenoplax*, verificou-se que todas as cultivares de videira e pessegueiro são suscetíveis ao nematoide anelado, independente da origem da população, pois todas apresentaram o fator de reprodução maior que 1 (Tabela 4).

As diferentes populações de *M. xenoplax* interferiram no desenvolvimento normal das plantas de videira e pessegueiro (Tabela 1). Considerando-se o comprimento de parte aérea das cultivares de videira inoculadas com as diversas populações dos nematoides, verifica-se diferença na agressividade entre as populações apenas para as cultivares Bordô e Concord, cultivares utilizadas muitas vezes como pé franco, ou seja, não enxertada, as quais apresentaram o menor comprimento de parte aérea quando inoculada com a população 2 de *M. xenoplax*, com 29,51 e 58,28 cm, diferindo da testemunha (Figura 1A), com 67,28 e 135,35 cm respectivamente, e das demais populações inoculadas, onde as plantas apresentam maior comprimento de parte aérea. As cultivares de videira Niagara e Paulsen e a cultivar de pessegueiro Capdbosq diferiram apenas da testemunha, que não recebeu inóculo de *M. xenoplax*, apresentando menor desenvolvimento, independente da população do nematoide.

De acordo com Hashim-Buckey (2005), a suscetibilidade de um determinado porta-enxerto não está relacionada apenas a diferentes espécies do mesmo gênero de nematoide, mas também, à maior ou menor virulência entre populações da mesma espécie como *M. xenoplax*, aqui abordado.

Em pesquisa realizada nos EUA, Pinkerton et al. (2005), avaliando 16 porta-enxertos de videira de clima temperado e quatro cultivar de copa quanto à resistência a *M. xenoplax*, os autores observaram que apenas três porta-enxertos foram resistentes ou tolerantes a este fitonematoide. Neste mesmo estudo, os autores observaram que entre estas populações do nematoide estudadas, houve

variabilidade na agressividade a um mesmo porta-enxerto. Resultados estes que ratificam os obtidos no presente trabalho.

Tabela 5 – Comprimento de parte aérea, comprimento de raiz de quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro inoculadas com quatro populações (Pop.) do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Pop.	Comprimento de Parte Aérea (cm)				
	Cultivar				
	Bordô	Niagara rosada	Concord	Paulsen	Capdbosq
0	67,28 a*	90,74 a	97,00 a	135,4 a	100,50 a
1	44,65 b	64,55 b	80,38 b	104,7 b	77,22 b
2	29,51 c	60,09 cb	58,28 c	98,22 b	69,97 b
3	46,17 b	65,03 b	83,23 b	101,00 b	79,36 b
4	44,04 b	62,98 b	81,5 b	102,40 b	71,68 b
CV (%)	9,19				
Pop.	Comprimento de Raiz (cm)				
	Cultivar				
	Bordô	Niagara rosada	Concord	Paulsen	Capdbosq
0	87,87 a	115,20 a	125,33 a	121,80 a	48,83 a
1	65,24 b	93,93 c	100,10 b	104,40 b	25,59 b
2	50,10 c	86,63 c	84,91 c	101,30 b	18,34 b
3	66,76 b	94,57 c	96,75 b	110,70 b	27,73 b
4	64,63 b	97,36 b	99,60 b	102,10 b	20,05 b
CV (%)	8.87				

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,5). População (Pop.) 0 = Testemunha; 1 = Caxias do Sul; 2 Caxias do Sul; 3 = Antônio Prado e 4 = pessegueiro.

De acordo com estudos realizados por Naves (2005), de uma maneira geral, os fitonematoides interferem no desenvolvimento normal de videira, reduzindo o comprimento de parte aérea. Ambrogioni et al. (1980), observaram redução da parte aérea de videira na presença do nematoide anelado *M. xenoplax*. Wehunt e Nyczepir (1988), da mesma forma, associaram a presença de *M. xenoplax* com o encurtamento, desfolha e morte dos ramos de pessegueiros, sendo esses sintomas reflexos do parasitismo deste nematoide (CARNEIRO, 1998).

A cultivar Paulsen que é utilizada como porta enxerto no cultivo de videira apresentou o maior comprimento de parte aérea quando comparada com as demais

cultivares de videira (Bordô, Niagara e Concord). Esta diferença entre as cultivares é observada tanto para a testemunha como para os demais tratamentos que foram inoculados com diferentes populações de *M. xenoplax* (Tabela 1). A diferença observada na testemunha demonstra que existe diferença significativa entre as cultivares, fato este devido à genética expressa por cada uma delas. Segundo Bered et al (2000) indivíduos de uma mesma espécie vegetal entre diferentes variedades, a variabilidade pode ser determinada por efeitos genéticos, desta forma quando expressos, diferenciam os indivíduos.

De acordo com a Tabela 1, as cultivares de videira e pessegueiro inoculadas com *M. xenoplax* apresentaram menor comprimento de raiz em relação à testemunha, independente da população de *M. xenoplax*, comprovando desta forma a sua ação patogênica, o que demonstra a importância do referido patógeno para essas culturas.

Avaliando-se a agressividade de cada população nos diferentes genótipos testados, observa-se diferença apenas nas cultivares copa de videira Bordo, Niagara e Concord (*Vitis labrusca*), onde a população 2 foi a que mais interferiu negativamente no tamanho das raízes. Interferiu também no crescimento da parte aérea da cultivares de videira Bordô e Concord. Além do porte afetado, foi observado principalmente na cultivar Bordô, independentemente da população do nematoide, área expressiva necrosada no sistema radicular (Figura 1D), a qual diferiu visualmente da testemunha conforme Figura 1C.

As inoculações de *M. xenoplax* interferiram negativamente, reduzindo também o peso da massa fresca de parte aérea das plantas de videira e pessegueiro, independente da população de *M. xenoplax* e da cultivar testada (Tabela 2). No entanto, a população 2 foi a mais agressiva, proporcionando menor peso de parte aérea (Figura 1B), quando comparada com as demais populações, para as cultivares de videira (Bordô, Niagara rosada e Paulsen) e para o pessegueiro (Capdbosq), conforme abordado anteriormente. Esta mesma população também proporcionou maior redução do peso de raiz para as cultivares Bordô, Concord, Paulsen e Capdbosq. *M. xenoplax* provoca necroses nas raízes de videira e de pessegueiros e reduz sua quantidade e volume, reduz a altura das plantas, a massa seca, retarda o crescimento da planta e reduz a matéria fresca da planta inteira (LOWNSBERY et al., 1973; LOWNSBERY et al., 1977; NYCZEPIR et al., 1988). Em ameixeiras, Mojtahedi e Lownsbery (1975) observaram que o nematoide anelado

promoveu o escurecimento e a destruição dos tecidos corticais das raízes, a redução da massa de raízes e de parte aérea. Zimmerman e McDonough (1978) constataram que nematoides causam mudanças anatômicas nas raízes, ocasionando alteração na absorção de água e, conseqüentemente, na absorção de nutrientes, portanto, diminuindo o crescimento da plantas. Pode ocorrer, também, redução na absorção de nutrientes pela própria redução do sistema radicular infectado e por disfunções nele ocasionadas (HUNTER, 1958; HUSSEY, 1985). Embora *M. xenoplax* tenha sido patogênico às cultivares de videira Concord e Niagara, não foi observada diferença na agressividade entre as populações para estas duas cultivares quanto às variáveis, massa fresca de parte aérea e raiz, respectivamente.

Tabela 6– Massa fresca de parte aérea e massa fresca de raiz de quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro inoculadas com quatro populações (Pop.) do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Pop.	Massa Fresca de Parte Aérea (g)				
	Cultivar				
	Bordô	Niagara rosada	Concord	Paulsen	Capdbosq
0	22,31 a	36,35 a	25,29 a	44,68 a	55,53 a
1	7,68 b	24,83 b	15,88 b	30,33 c	40,29 b
2	3,79 c	18,70 c	14,93 b	27,21 c	33,04 c
3	9,21 b	26,97 b	17,49 b	36,65 b	42,43 b
4	7,07 b	26,59 b	17,00 b	28,05 c	34,75 c
CV (%)	9,25				
Pop.	Massa Fresca de Raiz (g)				
	Cultivar				
	Bordô	Niagara rosada	Concord	Paulsen	Capdbosq
0	78,14 a	235,20 a	231,90 a	82,45 a	41,52 a
1	57,51 b	164,01 b	117,6 b	66,10 c	23,28 b
2	42,37 c	157,87 b	96,32 c	62,98 c	16,03 c
3	59,03 b	166,10 b	108,7 c	72,42 b	25,42 b
4	56,91 b	165,80 b	118,73 b	63,82 c	17,74 c
CV (%)	17,32				

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,5). População (Pop.) 0 = Testemunha; 1 = Caxias do Sul; 2 Caxias do Sul; 3 = Antônio Prado e 4 = pessegueiro.

Ao analisarmos a inoculação cruzada, ou seja, inóculo proveniente de videira sendo inoculado em pessegueiro e vice-versa, verifica-se que apenas para a cultivar Paulsen, a população 4 (pessegueiro) foi igualmente agressiva às populações 2 e 1 (videira), reduzindo o peso de massa fresca de parte aérea e raiz. Entretanto, para as demais cultivares de videira, o inóculo proveniente de videira (população 2) foi caracterizado como mais agressivo.

A população 4 de *M. xenoplax*, originária de pomar de pessegueiro com declínio, quando inoculada em pessegueiro (Tabela 2), se mostrou mais agressiva e não diferindo da população 2 (videira) quando avaliada a interferência na massa fresca de parte aérea e raiz de Capdbosq. Sugere-se, portanto não realizar o plantio de videira em área onde havia pessegueiros com *M. xenoplax* e o mesmo para o plantio de pessegueiros, pois independente da origem da população do nematoide, ela será patogênica para ambas as culturas.

Vários outros autores já relataram a existência de diferença de agressividade entre populações de fitonematoides em diversas culturas, tais como no cafeeiro (MACHADO et al., 2013), na cana (BARBOSA et al., 2009), na batata (LIMA-MEDINA, 2013), na bananeira (BOAS, et al., 2002; COFCEWIKS et al., 2004) na videira (PINOCHET et al., 1992; MCKENRY; ANWAR 2006. SOMAVILLA, 2010) e na cultura do pessegueiro (CLAVERIE et al., 2004; DIRLEWANGER et al., 2004).

A presença do nematoide anelado não interferiu na brotação e diâmetro do caule das plantas de videira e pessegueiro, exceto para cultivar Bordô (videira) onde as plantas inoculadas com *M. xenoplax* apresentaram menor número de brotações, independente da população do nematoide (Tabela 3). Resultados diferentes foram obtidos por Lownsbery et al. (1977), os quais observaram que o diâmetro do caule e o vigor de plantas inoculadas com *M. xenoplax* é menor quando comparado com o de plantas sadias não inoculadas.



Figura 3— A) Parte aérea da cultivar de videira Bordô sem inóculo (Testemunha). B) Parte aérea da cultivar de videira Bordô com inóculo da população 2 de *M. xenoplax*. C) Sistema radicular da cultivar de videira Bordô sem inóculo (Testemunha). D) Sistema radicular da cultivar Bordô com inóculo da população 2 de *M. xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.

As cultivares de videira não inoculadas (testemunha) diferem quanto ao número de brotos e diâmetro do caule (Tabela 3), demonstrando que há variabilidade genética entre as cultivares, portanto, interferindo na determinação do grau de suscetibilidade às populações do *M. xenoplax*.

Tabela 7– Número de brotos e diâmetro do colo de quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro inoculadas com quatro populações do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Pop.	Número de Brotos				
	Cultivar				
	Bordô	Niagara	Concord	Paulsen	Capdbosq
0	7,50 a*	5,00 a	5,33 a	5,66 a	6,83 a
1	4,50 b	6,00 a	5,00 a	6,16 a	7,50 a
2	4,16 b	4,66 a	5,83 a	6,33 a	6,33 a
3	5,50 b	5,50 a	5,50 a	6,16 a	6,50 a
4	5,16 b	5,50 a	6,00 a	5,66 a	7,33 a
CV (%)	21,15				
Pop.	Diâmetro do Colo (mm)				
	Cultivar				
	Bordô	Niagara	Concord	Paulsen	Capdbosq
0	8,08 a	8,46 a	7,57 a	13,29 a	8,09 a
1	7,59 a	8,17 a	8,25 a	13,86 a	7,91 a
2	7,58 a	7,94 a	8,09 a	14,49 a	8,00 a
3	8,03 a	8,55 a	8,04 a	14,22 a	8,04 a
4	8,19 a	8,06 a	8,46 a	14,24 a	8,18 a
CV (%)	8,89				

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,5). População (Pop.) 0 = Testemunha; 1 = Caxias do Sul; 2 Caxias do Sul; 3 = Antônio Prado e 4 = pessegueiro.

M. xenoplax comprometeu o desenvolvimento das plantas de videira e pessegueiro, as quais apresentaram menor área foliar em relação à testemunha não inoculada, independente das populações (Tabela 4), comprovando que as quatro populações são patogênicas para as quatro cultivares de videira e para a cultivar de pessegueiro. As médias obtidas de área foliar (Tabela 4), expressam a maior agressividade da população 2 e 4 tanto para videira como para pessegueiro quando comparada com as demais populações. Asmus (2004), avaliando a interação de *Rotylenchulus reniformis* e algodoeiro, observou a redução da área foliar das plantas que se apresentavam infestadas. Da mesma maneira Belan et al. (2011) observou a menor área foliar em plantas de tomateiro com nematoides. A diminuição da área foliar ocorre pelo fato do parasitismo dos nematoides interferir na absorção de água e nutrientes, bem como na morte do sistema radicular (KLINGLER; GERBER, 1972).

Tabela 8 - Área foliar e clorofila total de quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro inoculadas com quatro populações do nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Pop.	Área Foliar				
	Cultivar				
	Bordô	Niagara	Concord	Paulsen	Capdbosq
0	235,9 a	260,3 a	235,6 a	139,6 a	255,0 a
1	163,9 b	176,6 c	148,6 c	131,3 ab	111,6 c
2	105,2 c	168,2 c	115,8 d	109,1 b	86,8 c
3	166,5 b	215,3 b	192,5 b	110,4 ab	119,5 b
4	102,2 c	196,8 bc	168,7 bc	130,3 ab	87,8 c
CV (%)	11,99				
Pop.	Clorofila total				
	Cultivar				
	Bordô	Niagara	Concord	Paulsen	Capdbosq
0	491,9 a	491,7 a	484,1 a	506,0 a	325,3 a
1	383,7 c	394,5 c	385,8 c	409,5 c	226,1 c
2	383,3 c	394,1 c	385,5 c	409,1 c	225,6 c
3	385,1 c	396,1 c	387,3 c	411,1 c	227,5 c
4	389,0 b	399,6 b	391,0 b	414,6 b	231,1 b
CV (%)	10,4				

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,5). População (Pop.) 0 = Testemunha; 1 = Caxias do Sul; 2 Caxias do Sul; 3 = Antônio Prado e 4 = pessegueiro.

O parasitismo de *M. xenoplax* interferiu negativamente no teor de clorofila total (Tabela 4) de plantas de videira e pessegueiro quando comparadas a testemunha (sem inoculação) demonstrando a patogenicidade das quatro populações de *M. xenoplax*. Porém comparando-se as diferentes populações do nematoide com a testemunha não inoculada, em cada cultivar, verifica-se que as três populações originária de videira foram as que mais influenciaram nos níveis de clorofila, diferindo também da população 4 proveniente de pomar de pessegueiro. A redução do teor de clorofila em plantas parasitadas por fitonematoides também foi observada por Loveys e Bird (1973) em tomateiro. Assim, a diminuição dos teores de clorofila nas plantas inoculadas com o nematoide anelado pode ser decorrente da diminuição de algum dreno metabólico devido ao estresse proporcionado pelo parasitismo. Além disso, para Niczepir e Wood (1988) existem evidências de que *M.*

xenoplax interfere na planta hospedeira, alterando os níveis de citocinina, aumentando os níveis de clorofila nas folhas e retardando a senescência das folhas no outono, conforme relatado pelos autores em plantas de pessegueiros com sintomas de PTSL.

De acordo com a Tabela 5, observa-se que a cultivar Bordô e a Paulsen de uma maneira geral, apresentaram menor atividade enzimática de peroxidase quando comparadas com as demais cultivares, independente de estarem ou não inoculadas com *M. xenoplax*. Já as cultivares Concord e Niagara rosada apresentaram maior atividade enzimática de peroxidase, semelhante à produzida pela cultivar de pessegueiro Capdbosq. Esta diferença de produção de enzima peroxidase, entre as cultivares de videira, observada principalmente nas plantas sem inoculação de *M. xenoplax* (testemunha) é um indicativo que esta é uma característica variável com a genética do material estudado. Estes dados estão de acordo com Macheix et al. (1986), de que há uma distinção entre material genético (cultivares) e estádios de desenvolvimento das plantas no acúmulo de compostos fenólicos. Conforme Clive-Lo e Nicholson, (2008) quando as plantas são parasitadas por um patógeno, pode ocorrer o desencadeamento de uma série de mecanismos de defesa na tentativa de conter o agente agressor. Após a infecção, pode ocorrer o aumento do nível de compostos de defesa pré-existentes nas plantas como é o caso dos compostos fenólicos (ROHDE, 1965).

Analisando-se a interferência das populações de *M. xenoplax*, sobre a atividade da enzima de peroxidase produzida pelas cultivares (Tabela 5), observa-se que para Concord, Niagara Rosada e Bordo e pessegueiro Capdbosq, não houve diferença significativa entre as populações inoculadas e a testemunha, demonstrando que através dessa variável não é possível classificar as cultivares de videira e pessegueiro quanto a sua suscetibilidade ou resistência a *M. xenoplax*.

Entretanto, para a cultivar copa Bordô e o porta-enxerto de videira Paulsen, a população 4, proveniente de pessegueiro, promoveu redução significativamente na atividade enzimática de PO quando comparada à testemunha não inoculada. Estes resultados demonstram a suscetibilidade dessa cultivar de videira a população de *M. xenoplax* oriunda de pessegueiro (população 4). De acordo com Guimarães et al. (2010) ocorre a diminuição da atividade enzimática quando compara-se plantas suscetíveis a nematoides à plantas tolerantes. Plantas com maiores níveis de atividade enzimática, apresentam-se como tolerantes ao nematoide anelado *M.*

xenoplax (CARNEIRO et al., 1998) A peroxidase é uma importante enzima das plantas. Está envolvida em diversas reações, ligações de polissacarídeos, oxidação do ácido indol-3-acético, ligações de monômeros, lignificação, cicatrização de ferimentos, oxidação de fenóis, defesa de patógenos, regulação da elongação de células e outras (GASPAR et al., 1982).

Tabela 9– Atividade enzimática de peroxidase (PO) de ramos de videira e pessegueiros não inoculados e inoculados com diferentes populações de *Mesocriconea xenoplax*. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Cultivar	U.E/min/g de tecido fresco				
	População				
	0	1	2	3	4
Concord	1338,5 a*A**	1203,5 aA	1128,4 aAB	1003,9 aB	1747,2 aA
Niagara	2019,4 aA	1673,4 aA	1662,8 aAB	2156,4 aA	1491,1 aA
Bordô	602,09 aB	462,92 aC	413,81 aC	436,99 aC	630,71 aB
Paulsen	530,51 aB	518,36 aBC	1822,5 aA	376,31 aC	183,96 bC
Capdbosq	1231,6 aA	1104 aAB	961,74 aCD	834,06 aBC	1019,8 aAB
C.V (%)	37.24				

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,5).

**Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,5).). População (Pop.) 0 = Testemunha; 1 = Caxias do Sul; 2 Caxias do Sul; 3 = Antônio Prado e 4 = pessegueiro.

A velocidade de lignificação do tecido infectado é um fator muito importante em uma reação de resistência da planta a doenças. A lignificação depende de reações com o envolvimento direto da peroxidase. Compostos fenólicos são os substratos utilizados pela enzima peroxidase e o produto da oxidação desta enzima, tido como potentes bactericidas e fungicidas, são produzidos rapidamente e se acumulam após a infecção, especialmente em variedades resistentes, sendo altamente tóxicos para patógenos (GREPPIN et al., 1986).

As fenol-oxidases, no caso da peroxidase (PO), que está geralmente presente em maior concentração em variedades resistentes, tem a propriedade de oxidar os compostos fenólicos em quinonas, que são geralmente mais tóxicas aos microorganismos, atuando também, na polimerização dos compostos fenólicos em substâncias lignificantes, que se depositam nas membranas celulares e papilas e dificultam o desenvolvimento de patógenos (AGRIOS, 1997). As observações

realizadas por Olien et al., (1995), corroboram com os mecanismos fisiológicos citados por Agrios (1997), uma vez que a alta atividade metabólica no sistema radicular de culturas suscetíveis implica na translocação de reservas de carboidratos dos ramos para as raízes, o que vem sendo observado em cultivares suscetíveis a morte-precoce e declínio.

Considerando-se o FR de cada população de *M. xenoplax* inoculada em cultivar de videira e pessegueiro, verifica-se que houve diferença significativa quanto a virulência das populações, exceto para a cultivar Paulsen (Tabela 6). Para as cultivares Bordô, Niagara rosada, Concord e Capdbosq o maior FR foi da população 2 quando comparada as demais, demonstrando maior agressividade. E, população 3, a que reproduziu-se menos, inclusive em plantas de cravo espécie vegetal boa hospedeira de *M. xenoplax*. Raski e Radewald (1958) observaram aumentos na população *M. xenoplax* de 100 a 6000 (60 vezes) em 5 meses na cultivar de videira Thompson, Somavilla, (2011) ao avaliar a resistência de porta-enxertos de videira a *Meloidogyne*, observou que 1103 Paulsen é resistente a *M. ethiopica*. Resultados obtidos por Cofcewicz et al. (2004) e Silva et al. (2005) também observaram diferença no FR de diferentes populações de *Meloidogyne* em culturas anuais e perenes.

Analisando a eficiência da inoculação em pessegueiro e videira, verifica-se que a população 4, originária de pomar de pessegueiro, se multiplicou bem em todas as cultivares de videira, assim como as populações 1, 2 e 3, provenientes de pomares de videira se multiplicaram bem em pessegueiro (Capdbosq), demonstrando a suscetibilidade das cultivares avaliadas e patogenicidade de *M. xenoplax* nesses hospedeiros (Tabela 6).

Gasparotto et al. (2005) evidenciaram que inoculando populações de patógenos oriundas de um hospedeiro em outro permite identificar novos hospedeiros suscetíveis a patógenos. Como é o exemplo citado por Somavilla (2011), onde a espécie donematoide das galhas, *Meloidogyne ethiopica* já foi relatada em diversas culturas, como em quiveiro na Serra Gaúcha (CARNEIRO et al., 2003), em São Paulo na cultura da soja, (CASTRO et al., 2003) e, em yacon e tomateiro no Distrito Federal (CARNEIRO; ALMEIDA, 2005), em plantas de fumo no Rio Grande do Sul (GOMES et al., 2005). No Chile, em videira (*Vitis* spp.) (MAGUNACELAYA, 2005; CARNEIRO et al., 2007).

Carneiro et al. (1998), avaliaram a reprodução de uma população sul-rio-

grandense de *M. xenoplax* em dez porta-enxertos de *Prunus* em condições de telado, todos os genótipos testados foram considerados suscetíveis ($FR < 1,00$). Mota et al. (2012) ao avaliarem a suscetibilidade do porta-enxerto de pessegueiro GxN-9, verificaram que as plantas inoculadas com *M. xenoplax* foram altamente suscetíveis com $FR = 46,91$. Quando Somavilla (2011) avaliou a reação de porta-enxertos de videira aos nematoides das galhas, verificou que o porta-enxerto Paulsen se comportou como suscetível a *M. arenaria* e resistente ou imune a *M. incognita* e *M. javanica*.

Tabela 10 - Fator de reprodução de quatro populações do nematoide anelado *Mesocriconea xenoplax* inoculados em quatro cultivares de videira e uma de pessegueiro. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Populações	Fator de Reprodução					
	Genótipos					
	Bordô	Niagara	Concord	Paulsen	Capdbosq	Cravo
1	9,9 b*C**	9,4 bA	9,1 bA	2,2 cA	13,4 aB	115,2
2	26,1 aA	8,9 dA	11,3 cA	5,5 eA	20 bA	216,1
3	9,2 bC	4,3 cB	4,1 cB	3,2 cA	11,1 aB	67,5
4	18,0 bB	6,0 dAB	7,6 cAB	3,7 dA	21,4 aA	102,7
CV (%)	8,10					

*Médias seguidas pela mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (0,5).

**Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Populações: 1 = Caxias do Sul; 2 Caxias do Sul; 3 = Antônio Prado e 4 = pessegueiro.

Os resultados de correlação poderão ser observados nos apêndices. Para a cultivar Concord a variável comprimento de parte aérea (CPA), apresentou correlação positiva significativa quando correlacionada com as variáveis comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aérea (MPA), área foliar (AF) e massa fresca de raiz (MRZ). Entretanto esta variável (CPA) apresentou correlação negativa significativa para o fator de reprodução, demonstrando que a alta densidade populacional de *M. xenoplax* em Concord proporcionou menor crescimento das plantas. Para massa fresca de parte aérea (MPA) e área foliar (AF), observa-se correlação negativa significativa com as variáveis relacionadas com a reprodução do *M. xenoplax* (FR), indicando que as cultivares onde houve maior infecção e reprodução do nematoide, o desenvolvimento das plantas foi

comprometido negativamente. Santo e Bolandew (1977), avaliando diferentes níveis de inoculo de *M. xenoplax* em videira Concord, verificaram que quanto maior o número de nematoides menor o peso de raízes e de parte aérea das plantas. Também os mesmos autores observaram que as plantas apresentavam sintomas como nanismo, folhas com menor tamanho, sistema radicular com menor desenvolvimento e com as radículas atrofiadas. Asmus (2004), ao realizar o teste de correlação com nematoides, observou a correlação negativa significativa, pois quanto maior a população dos nematoides, menor o vigor das plantas. Tais observações corroboram com o menor peso e escurecimento de raízes observado as raízes de videira conforme Figura 1 D.

Para a cultivar Niagara rosada, verificou-se que houve correlação positiva significativa entre as variáveis CPA e MRZ, CRZ e CLR. As variáveis MPA e AF correlacionaram-se negativamente com FR, indicando que quanto mais o nematoide se multiplica na planta, mais compromete seu desenvolvimento, reduzindo área foliar e interferindo na produção de clorofila e na atividade da enzima peroxidase.

Quando realizada a correlação das variáveis obtidas da cultivar Bordô, observa que houve correlação significativa entre as variáveis relacionadas com o crescimento vegetativo das plantas, tais como CPA, CRZ, MPA, MRZ e AF e correlação negativa significativa destas mesmas variáveis de desenvolvimento de plantas com o fator de reprodução, indicando que a cultivar Bordo é suscetível ao *M. xenoplax* e que a presença deste nematoide está diretamente relacionada ao enfraquecimento dessa cultivar de videira.

Medina (2013) estudando a agressividade de populações do nematoide das galhas (*Meloidogyne javanica*) na cultura da batata, observou a correlação significativa positiva entre os danos causados em tubérculos, com o fator de reprodução dos nematoides.

A cultivar porta-enxerto de videira Paulsen apresentou um comportamento diferenciado quanto a análise de correlação das variáveis analisadas em relação as outras cultivares de videira estudadas, onde observa-se que houve correlação positiva da variável comprimento de raiz com as variáveis massa fresca de parte aérea e raiz e teor de clorofila, e da massa fresca de parte aera com massa fresca de raiz e teor de clorofila. Este resultado corrobora com Niczehir e Wood (1988), os quais relatam que existe evidências de que o *M. xenoplax* interfere na fisiologia, aumentando os níveis de clorofila na folha. A correlação realizada para unidade

enzimática com fator de reprodução foi significativa positiva ao nível de 1%. Quando realizada a correlação entre as variáveis obtidas do porta-enxerto de pessegueiro Capdbosq, observa-se que, como o ocorrido para a cultivar de videira Bordô, ocorreu grande número de correlações negativas significativas, principalmente das variáveis comprimento de parte aérea, comprimento de raiz, massa fresca de parte aérea, massa fresca de raiz e área foliar com o fator de reprodução, indicando a patogenicidade de *M. xenoplax* em Capdbosq, caracterizando-se como um fator importante na suscetibilidade do pessegueiro e predisposição a morte de plantas.

No Brasil, a causa da morte de videira ainda não foi claramente diagnosticada, porém, a presença de *M. xenoplax* em pomares com esse sintoma, tem direcionado a atenção a esta praga (NAVES et al., 2004; GOMES et al., 2009). O encurtamento dos ramos, o pequeno porte das plantas e a murcha das folhas, são consequências observadas na cultura da videira quando esta se apresenta infestada pelo fitonematoide *M. xenoplax* (PINKERTON et al., 2005). Muitas dessas observações foram também detectadas no presente estudo, indicando que a presença desse nematoide em pomares de videira pode estar associada ao declínio. Considerando-se a alta frequência dessa praga nos pomares estudados, e, que, para ocorrer a morte-precocidade do pessegueiro é necessária a presença do nematoide anelado *M. xenoplax*, (RITCHIE e CLAYTON, 1981). Estudos posteriores envolvendo a interação entre *M. xenoplax*, cultivares e porta-enxertos de videira e outros fatores bióticos como Perola da terra e filoxera, seriam importantes na elucidação dos fatores envolvidos no declínio da videira, e, assim, contribuir para o direcionamento no foco das pesquisas dessa fruteira tão importante para o País.

4. CONCLUSÕES

Mesocriconema xenoplax é patogênico as cultivares copa de *Vitis labrusca*, e ao porta enxerto de videira Paulsen, sendo a cultivar Bordô a que apresenta maior suscetibilidade ao nematoide anelado.

Existem populações de *M. xenoplax* mais agressivas a videira e ao pessegueiro e há correlação negativa entre desenvolvimento de planta com a reprodução do nematoide.

População de *M. xenoplax* provenientes de videira são patogênicas ao pessegueiro e vice-versa.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIOS, G.N. **Plant Patology**. Academic Press, San Diego, p.362. 1997.

ALVES, T. S. et al. Biomassa e atividade microbiana de solo sob vegetação nativa e diferentes sistemas de manejo. **Acta Sci. agron.**, v. 33, p.341-347, 2011.

AMBROGIONI, L. et al. Nematodi Criconematidae dei vigneti italiani. **Atti Giornate Nematologiche**, v. 1, p. 46-57, 1980.

ASMUS, L. G. Avaliação de genótipos de soja ao nematoide reniforme *Rotylenchulus reniformis*. **Boletim de pesquisa e desenvolvimento**. Embrapa. Dourados, MS. 2004.

BARBOSA, J. A. A.; NOBREGA, V. A.; ALVES, R. R. N. Uso da fauna em uma comunidade tradicional no semi-árido paraibano: Uma abordagem etnoecológica. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, 2009, São Lourenço. **Anais**. São Lourenço - MG: 2009.

BECKMAN, T.G; NYCZEPIR, A.P **Peach tree short life**. Byron, 2012. Disponível em <http://www.ent.uga.edu/peach/peachhbk/pdf/shortlife.pdf>. Acesso em: 12 de nov. 2014.

BECKMAN, T.G. et al. History, current status and future potencial of Guardian™ (BY520-9) peach rootstock. **Acta-Horticulturae**, v. 451, p. 251-258, 1996.

BELAN, L. L.; ALVES, F. R.; JESUS JUNIOR, W. C. Redução da taxa de expansão foliar de tomateiros parasitados por *Meloidogyne javanica*. **Nucleus**, .8, n.2. 2011.

BERED, F., CARVALHO, F.I.F., BARBOSA NETO, J.F. Variabilidade genética em trigo. **Biotecnologia, Ciência e Desenvolvimento**, 14:22-25. 2000.

BOAS, L.C.V. et al. Reação de clones de bananeira (*Musa* spp.) ao nematoide

Meloidogyne incognita (Kofoid & White, 1919) Chitwood, 1949, raça 2. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 690-693, 2002.

CAMPOS, A. D.; SILVEIRA, E.M.L. Metodologia para determinação da peroxidase e da polifenol oxidase em plantas. **Comunicado técnico 87**. Embrapa Clima temperado, Pelotas, 2003.

CAMPOS, A.D. et al. Morte precoce de plantas. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-CPACT, p.280-295.1998.

CAMPOS, A.D. Morte precoce do pessegueiro: aspectos fisiológicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.14, n.1, p.227-229, 1992.

CARNEIRO, R.M.D.G.; M.R.A. ALMEIDA. Registro de *Meloidogyne ethiopicawhitehead* em plantas de yacon e tomate no distrito federal do Brasil. **Nematologia Brasileira**, v.29, n.2, p.285-287, 2005.

CARNEIRO, R.M.D.G. et al. Avaliação de porta-enxertos de *Prunus* quanto à susceptibilidade ao nematoide anelado e ao conteúdo de enzimas fenol oxidases. **Nematologia Brasileira**, v.22, n.1, 1998.

CARNEIRO, R. M. D. G.; FORTES, J. F.; ALMEIDA, M. R. A. Associação de *Criconemella xenoplax* com a morte do pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira**, v. 17, n. 2, p. 122-131, 1993.

CARNEIRO, R. M. D. G. et al. Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. accessions and their grafting compatibility with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira**, v. 32, p. 281-284, 2007.

CASTRO, J. M. C.; LIMA, R. D.; CARNEIRO, R. M. D. G. Variabilidade enzimática de populações de *Meloidogyne* spp. em regiões produtoras de soja no Brasil. **Nematologia Brasileira**, v.27, n 1, p.1-12, 2003.

CLAVERIE. M. et al. High-resolution mapping and chromosome landing at the root-knot nematode resistance locus Ma from Myrobalan plum using a large-insert BAC DNA library. **Theor Appl Genet**. p. 1318–1327. 2004.

CLIVE-LO, S. C.; NICHOLSON, R. L. Compostos fenólicos e a importância nas doenças de plantas. In: PASCHOLATI, S. F.; LEITE, B.; STANGARLIN, J. R.; CIA, P. (ed). Interação Planta-Patógeno: **Fisiologia, bioquímica e biologia celular**.

Piracicaba, FEALQ, cap. 8, p. 285 – 300, 2008.

COFCEWICZ, E. T. et al. Enzyme phenotype and genetic diversity of root-knot nematodes parasiting *Musa* in Brazil. **Nematology**, v. 6, n. 1, p. 85-95, 2004.

DE GRISSE, A.; LOOF, P.A.A. **Revision of the Genus *Criconemoides* (Nematoda).** *Mededelingen Landbouwhogeschoolen Opzoekingsstations Gen.*,: 577- 603. 1965.

DIRLEWANGER, E. et al. Comparative mapping and marker-assisted selection in Rosaceae fruit crops. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the USA**, 101, 9891–9896.2004.

FACHINELLO, J.C. et al. Resistência de porta-enxertos para pessegueiro e ameixeira aos nematoides causadores de galhas (*Meloidogyne* spp.). **Revista Ciência Rural**, v.30, n.1, p.69-72, 2000.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

GARRIDO. L. da R.; SÔNEGO, O. R. Chave para identificação de agentes causadores de declínio da videira. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho,1999, 20p. (**Embrapa Uva e Vinho. Circular Técnica, 26**).

GARRIDO L. R.; SONEGO, O. R.; GOMES, V. N. Fungos Associados com o Declínio e Morte de Videira no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Fitopatologia Brasileira**, v. 29, n. 3, p. 322-324, 2004.

GASPAR, T. H. et al. **Peroxidases, A survey of their biochemical and physiological roles in higher plants.** Univsersité de Genève, Genève, 1982, 324p.

GASPAROTTO, L. et al. N. *Heliconia psittacorum*: hospedeira de *Mycosphaerella fijiensis*, agente causal da Sigatoka-negra da bananeira. **Fitopatologia Brasileira**, v. 30, n. 4, p. 423-425, 2005.

GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D.; COSTA, F.A. Levantamento de nematoides fitoparasitas associados a pomares de videira em declínio da Serra Gaúcha. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 110**, 2009.

GOMES, C. B. et al. Levantamento de *Meloidogyne ethiopica* em viveiros de quivi no Rio Grande do Sul e registro da ocorrência em fumo (*Nicotiana tabacum*) e guanxuma (*Sida rhombifolia*). XXV Congresso Brasileiro de Nematologia. Piracicaba-SP, **Anais**. p. 69, 2005.

GOMES, C.B.; CAMPOS, A.D. Nematoides. In: RASEIRA, M.C.B.; CENTELLAS-QUESADA, A. **Pêssego: Produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.115-122 (Frutas do Brasil, 49).2003.

GOMES, C. B. Problemas causados por nematoides em fruteiras de clima temperado, In: Congresso Brasileiro de Nematologia, Marília. **Anais** p. 45-51. 2001.

GOMES, C.B.; CAMPOS, A.D.; ALMEIDA, M.R.A. Ocorrência de *Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne javanica* associados à morte precoce de ameixeiras e à redução da atividade de enzimas fenol oxidases. **Nematologia Brasileira**, v.24, n.2, 249-252, 2000.

GOMES, C.G; FORTES, J.F. Hospedabilidade de culturas de inverno e verão a *Mesocriconema xenoplax* em condições de campo. In: CONGRESSO NACIONAL DE HORTIFRUTICULTURA, 10. Montevidéu. Anais... Sociedad Uruguaya de Horticultura ; INIA, 2005, 1 **CD-ROM**.2005.

GREPPIN, H.; PENEL, C.; GASPAR, TH. **Molecular and physiological aspects of plant peroxidases**. University of Geneva Switzerland, Genève, 469p.1986.

GUIMARÃES, L. M. P. et al. Eficiência e atividade enzimática elicitada por metil jasmonato e silicato de potássio em cana-de- açúcar parasitada por *Meloidogyne incognita*. **Summa Phytopathol.**, v. 36, n. 1, p. 11-15, 2010.

HASHIM-BUCKEY, J. An Update on Table Grape Rootstock Research. **Viticulture and Small Fruits**. University of California Cooperative Extension. 5p. 2005.

HUNTER, A.H. Nutrient absorption and translocation of phosphorus as influenced by the root-knot nematode *Meloidogyne incognita* e *M. acrita*. **Soil Science**, v.86, p.245-250, 1958.

HUSSEY, R.S. Host-parasite relationships and associated physiological changes. In: SASSER, J.N.; CARTER, C.C. (Eds.). An advanced treatise on *Meloidogyne*: **Biology and control**. Raleigh: North Carolina State University,. p.143-153. 1985.

KLINGLER, J.; GERBER, B. Beobachtungen u"ber die parasitische Aktivita"t des Nematoden *Macroposthonia xenoplax* an Rebenwurzeln. **Schweizerische Zeitschrift fur Obst- und Weinbau**, v. 108, p. 217–223, 1972.

KUHN, G. B. Morte de plantas de videira (*Vitis* spp.) devido à ocorrência de fungos causadores de podridões radiculares e doenças vasculares. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 30 p. (**Embrapa Uva e Vinho. Circular técnica, 6**).1981.

LI, Y. H.; CHEN, S. Y. Effect of the right gene on population development of *H. glycines*. **Journal of Nematology**, v. 37, n. 2, p. 168-177, 2005.

LOOF, P. A. A.; DE GRISSE A. **Taxonomic and nomenclatorial observations on the genus *Criconemella***.Fac. Landbouww.Ri;ksuniv. Cent., 54/1: 53-74. .1989.

LORDELLO, R. R. A., LORDELLO, A. I. L. Doenças e nematoides. Uva: tecnologia de produção, pós-colheita, mercado. Porto Alegre: **Cinco Continentes**. p.568-596.2003.

LOUBSER, JOBER 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.

LOVEYS, B.R.; BIRD, A.F. The influence of nematodes on photosynthesis in tomato plants. **Physiological PlantPathology**, New York, v.3, p.525-529, 1973.

LOWNSBERY, B.F. et al. Influence of Nemaguard and Lovell rootstocks and *Macroposthonia xenoplax* on bacterial canker of peach. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.9, n.3, p.221-224, 1977.

LOWNSBERY, B.F. et al. *Criconemoides xenoplax* experimentally associated with a disease of peach trees. **Phytopathology**. 994–997. 1973.

MACHADO, A. C. Z. et al. Agressividade de populações de *Meloidogyne paranaensis* em cafeeiro 'mundo novo'. In: VIII Simpósio de Pesquisa dos Cafés do, **Anais**. Brasil Salvador, BA. 2013.

MACHEIX, J.J.; FLEURIET, A.; QUESSADA, M.P. Involvement of phenols and peroxidases in wound healing and grafting. In: GREPPIN, H.; PENEL, C.; GASPAR, T. (Ed.). **Molecular and physiological aspects of plant peroxidases**.Geneva:

University of Geneva, p.267-286.1986.

MAGUANACELAYA, J. C. *Meloidogyne ethiopica* y El cultivo de La vid em Chile. XXV Congresso Brasileiro de Neatologia, **Anais**. Piracicaba, SP p. 33-34. 2005.

MAYER, N.A.; UENO, B. A morte-precoce do pessegueiro e suas relações com porta-enxertos. Embrapa clima temperado, Pelotas, RS. **Documento 359**. 2012.

MCKENRY, M. V.; ANWAR. S,A. Nematode and grape rootstock interactions including an improved understanding of tolerance. **Journal of Nematology**. p. 312-318. 2006.

MEDINA, I. L. **Diversidade de populações de *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus* spp. de diferentes regiões do sul do Brasil produtoras de batata e estudo da patogenicidade em *Solanum* spp.** Tese de Doutorado, UFPel. 2013.

MOJTAHEDI, H.; LOWNSBERY, B.F. Pathogenicity of *Criconeoides xenoplax* to prune and plum rootstocks. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.7, n.2, p.114-119, 1975.

MONTEIRO, A. R. et al. Ocorrência de *Circonemella xenoplax* associada a pessegueiros com declínio lento. **Nematologia Brasileira**. 1990.

MOTA, M. S. et al. Suscetibilidade do porta-enxerto de pessegueiro GxN-9 a *Mesocriconema xenoplax*. XXX Congresso Brasileiro de Nematologia, **Anais**. P 212. 2012.

NAVES, R.L. Diagnose e Manejo de Doenças Causadas por Fitonematoides na Cultura da Videira. EMBRAPA Uva e Vinho: Estação Experimental de Viticultura Tropical. **Circular Técnica 57**, Bento Gonçalves, 2005.

NAVES, R. L. et al. Fitonematoides associados à rizosfera de videira com sintomas de declínio em municípios da Serra Gaúcha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 18. 2004, Florianópolis. **Anais**. Florianópolis: SBF, 1 CD-ROM. 2004.

NYCZEPIR, A.P; LEWIS, S.A. The influence of *Macropostonia xenoplax* Raski on indol-3 acetic acid (IAA) and abscisic acid (ABA) in peach. **Journal of nematology**, St.Paul, v.12, n.4, p.234, 1984.

NYCZEPIR, A.P.; WOOD, B.W. Peach leaf senescence delayed by *Criconemella xenoplax*. **Journal of Nematology**, Lakeland, v.20, n.4, p.585-589, 1988.

NYCZEPIR, A.P. et al. Behavior, parasitism, morphology, and biochemistry of *Criconemella xenoplax* and *C.ornata* on peach. **Journal of Nematology**, v.20, n.1, p.40-46, 1988.

NYCZEPIR, A.P; Influence of *Criconemella xenoplax* and pruning time on short life of peach trees. **Journal of Nematology**, v.22 n.1, p. 97-100, 1990.

NYCZEPIR, A.P.; BERTRAND, P.F. Preplanting Bahia Grass or wheat compared for controlling *Mesocriconema xenoplax* and short life in a young peach orchard. **Plant Disease**, v.84, n. 7, p.789-793, 2000.

NYCZEPIR, A.P. et al. Short live of peach trees induced by *Criconemella xenoplax*. **Plant Disease**, v.67, n.5, p.507-508, 1983.

OLIEN, W.C. et al. Peach rootstock differences in ring nematode tolerance related to effects on tree dry weight, carbohydrate and prunasin contents. **Physiologia Plantarum**, v.94 p. 177-123. 1995.

OOSTENBRINK, R. Major characteristics of the relations between nematodes and plants. **Mededeeling der Landbouw-Hoogeschool**, v.66, p. 1-46, 1966.

ORTIZ, F.; AULAR, J. Muerte repentina del duraznero. In: AULAR, J.; CASERES, M.; GEBAUER, J. **Muerte Hortícola de Huertos de Duraznero**. Barquisimeto: Editorial Horizonte, C.A., p.123. 2011.

PINKERTON, J. N. et al. Reaction of Grape Rootstocks to Ring Nematode *Mesocriconema xenoplax*. **American Journal of Enology and Viticulture**, v. 56, p. 377-385, 2005.

PINOCHET, J.; VERDEJO, S.; SOLER, A.J. Host range of a population of *Pratylenchus vulnus* in commercial fruit, nut, citrus, and grape rootstocks in Spain. **Journal of Nematology** p. 693-698. 1992.

RASKI, D. J.,; RADEWALD, J. D. Reproduction of symptomatology of certain ectoparasitic nematodes on roots of Thompson seedless grape. **Plant Disease**. Rep. v. 42, p. 941-943, 1958.

RASKI X. **Histological Investigations On the Ring Nematode Criconemoides**, 1952.

REILLY, C.C. et al. Short life of Peach Trees as related to tree physiology, environment, pathogens, and cultural practices. **Plant Disease**, Saint Paul, v.70, n.6, p. 538-541, 1996.

RITCHIE, D.F.; CLAYTON, C.M. Peach tree short life: a complex of interaction factors. **Plant Disease**, v.65, n.6, p.462-469, 1981.

ROHDE, R. A. The nature of resistance in plants to nematodes. **Phytopathology**, v.55, p. 1159-1162, 1965.

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

SANTO, G. S.; W. J. BOLANDER. Effects of *Macroposthonia xenoplax* on the growth of Concord grape. **Journal of Nematology**, v. 9, p. 215–217, 1977.

SILVA, S. D. A. et al. A Cultura da Mamona na Região de Clima Temperado: Informações Preliminares. Embrapa Clima Temperado, Pelotas RS, p. 56. **Documento 149**. 2005.

SOMAVILLA, L. **Levantamento, caracterização do nematoide das galhas em videira nos estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina e estudo da resistência de porta-enxertos a *Meloidogyne* spp.** Tese de Doutorado. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS. 2011.

SOMAVILA, L. **Levantamento e caracterização do nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp) em *Actinidia deliciosa* (Chevalier) Liang & Ferguson) no Rio Grande do Sul e reação de *Nicotianatabacum* L. e espécies frutíferas a *Meloidogyne ethiopica* Whitehead 1968**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS. 2018.

TAYLOR, J. et al. **Peach tree in decline in Georgia**. Expt. Sta. Res. Bul., Univ. GA. 1970.

WEHUNT, E., NYCZEPIR, A.P. Nematodes on peaches in the U.S. **The peach world cultivars to marketing**. p. 739-750. 1988.

ZIMMERMAN, M.H.; McDONOUGH, J. Disfunction in the flow of food. In: Horsfall, J.G.; Cowling, E.B. (Eds.). **Plant disease**: an advanced treatise. New York: Academic Press,.v.3, p.117-140.1978.

ARTIGO III - HOSPEDABILIDADE DE PLANTAS FRUTÍFERAS, FORRAGEIRAS E DANINHAS A *Mesocriconema xenoplax*

RESUMO - Várias plantas são relacionadas como hospedeiras de *M. xenoplax*, como as frutíferas videira e pessegueiro. Entretanto algumas espécies vegetais apresentam efeito antagônico ao nematoide anelado, resultando na diminuição das populações deste nematoide presentes nos pomares. Objetivou-se neste estudo, avaliar a reprodução de dois isolados de *M. xenoplax* em plantas frutíferas, forrageiras e daninhas. Foram produzidas mudas de cravo, utilizadas como testemunha; videira e pessegueiro representantes de frutíferas; aveia branca, aveia preta, azevém, ervilhaca, milho, sorgo, crotalaria, grama seda e grama sempre verde como plantas de cobertura e guaxuma, picão-preto e coriolo como plantas daninhas. Em vasos de 1 litro com solo esterilizado as mudas foram plantadas e inoculados 2000 espécimes de *M. xenoplax*, sendo uma população obtida de pomar de videira e outra de pomar de pessegueiro. Após 90 dias da inoculação, o solo de cada unidade experimental foi processado e então determinado o fator de reprodução (FR) do nematoide em cada hospedeiro, sendo considerados, hospedeiros pouco favoráveis ($FR < 1,00$) e hospedeiros favoráveis ($FR > 1,00$). Observou-se que o cravo, a videira e o pessegueiro, seguidos da ervilhaca, crotalaria, grama-seda e da grama sempre-verde, proporcionaram maior FR a *M. xenoplax*, sendo consideradas, portanto como plantas hospedeiras favoráveis. As demais gramíneas apresentaram-se como más hospedeiras a *M. xenoplax*. Existe populações mais agressivas de *M. xenoplax* a diferentes espécies vegetais. Plantas daninhas e forrageiras remanescentes como ervilhaca; crotalaria e grama sempre verde em pomares de videira e pessegueiro com histórico da presença de *M. xenoplax* devem ser eliminadas. As gramíneas aveia branca; aveia preta; azevém; milho e sorgo, podem ser utilizadas como plantas de cobertura em pomares de videira e de pessegueiro com histórico da presença de *M. xenoplax*.

Palavras-chave: hospedeiros; reprodução; nematoide anelado; suscetibilidade.

ABSTRACT - The ring nematode (*Mesocriconema xenoplax*) is involved in the peach tree short life and vine decline. Various plants are listed as hosts of *M. xenoplax*, however some plant species have antagonistic effect ring the nematode, resulting in decreased populations present in the orchards. The aim of this study to quantify the reproduction of two isolates of the ringed nematode in fruit, forage and weeds, featuring the possible host of *M. xenoplax*.Clove seedlings were produced, used as a witness; vine peach and representatives of fruit; white oats, black oat, rye, vetch, millet, sorghum, Crotalaria, silk grass and grass always green as cover crops and sida, beggartick and morning glory as weeds. In pots of 1 liter seedlings were planted, and soil inoculated 2000 specimens of *M. xenoplax*, with a population obtained from vineyard and other peach orchard collection kept by Embrapa Clima Temperado. After 90 days, the soil of each experimental unit was processed and then determined the reproduction factor (RF) of the nematodes in each host for the two populations, being considered unfavorable hosts (FR <1.00) and favorable hosts (FR > 1.00). It was observed that the harpsichord, the vine and peach, followed by vetch, sunn hemp, bermuda grass and grass evergreen, provided higher FR *M. xenoplax*, therefore being considered as favorable host plants. The other grasses presented themselves as bad host *M. xenoplax*. There susceptibility difference between the plant species studied and plants of the same family to *M. xenoplax*. Weed and remaining as fodder vetch; Crotalaria and grass always green on the vine and peach orchards with a history of *M. xenoplax* must be eliminated. The white oat grass; Oats; ryegrass; millet and sorghum can be used as cover crops in orchards and vine peach with a history of the presence of *Mesocriconema xenoplax*.

Key-words: hosts; reproduction; ring nematode; susceptibility.

1. INTRODUÇÃO

Problemas fitossanitários podem interferir no estabelecimento e no crescimento de frutíferas, sendo que a busca de soluções para estes problemas requer o conhecimento do sistema de produção da cultura, além de um completo diagnóstico dos diferentes fatores que possam estar relacionados à causa de

determinada doença. Dentre os problemas fitossanitários, os fitonematoides são um dos entraves na produção de frutíferas como o pessegueiro e a videira no estado do Rio Grande do Sul (BECKMAN e NICZEPIR 2012; CARNEIRO et al., 1998; GOMES, 2003).

O nematoide anelado *Mesocriconema xenoplax* (Raski) (LOOF; DE GRISSE, 1989) (NYCZEPIR et al., 1983; REILLY et al., 1986; NYCZEPIR, 1990), que anteriormente recebeu outros sinônimos de nomenclatura, *Criconemella xenoplax* (Raski) (LOOF; DE GRISSE, 1989); *Macrophostonia xenoplax* (RASKI, 1952; DE GRISSE; LOOF, 1965); *Criconemoides xenoplax* (RASKI, 1952) está associado a pomares de pessegueiro com morte-precocidade, síndrome conhecida no Estados Unidos como “*Peach Tree Short Life*” (PTSL) (ORTIZ; AULAR, 2011) e em pomares de videira em declínio (GOMES et al, 2009).

A morte-precocidade do pessegueiro é uma grave síndrome que ocorre na persicultura gaúcha e que, nos últimos anos, se constitui em um dos principais problemas agrônômicos que os persicultores enfrentam, principalmente na região de Pelotas, RS. Entretanto também foram detectados pomares com sintomas de morte-precocidade nos municípios de Bagé e em alguns pomares da Serra Gaúcha (MAYER; UENO, 2012).

Há vários anos, tem sido observada a morte acentuada de plantas de videira em diversos pomares na Serra Gaúcha. Embora tenham sido realizados alguns levantamentos fitossanitários para identificação dos agentes bióticos (GOMES, 2001; KUHN, 1981) e possíveis fatores abióticos associados à sanidade e sobrevivência dessas plantas, pouco se conhece sobre este complexo na morte das videiras.

Gomes et. al., (2001) ao realizarem um levantamento dos nematoides fitoparasitas associados a pomares de videira em declínio na Serra Gaúcha, verificaram a presença em alta população do nematoide do gênero *Mesocriconema*, sendo este fitonematoide o único presente em todos os pomares analisados e com maior incidência.

Várias plantas são relacionadas como hospedeiras de *M. xenoplax*. Porém, estudos indicam que este nematoide prefere plantas perenes a plantas anuais, com algumas exceções (NYCZEPIR, 1990). Entretanto, algumas espécies vegetais apresentam efeito antagônico ao nematoide anelado, as quais apresentam potencial para utilização em esquemas de rotação de cultura ou consorciação para a

diminuição da população deste nematoide em áreas cultiváveis. A utilização desta técnica em pré-plantio é uma das formas de controle mais eficiente e economicamente viável, sendo seu emprego, com plantas más hospedeiras, usado há bastante tempo nos EUA (NYCZEPIR; BERTRAND, 1990; CARNEIRO et al., 1998; GOMES et al., 2010).

No Brasil, embora estes estudos estejam em fase inicial, tem se observado resultados promissores na supressão do *M. xenoplax* em pomares de videira e de pessegueiro (GOMES; COUTINHO, 2005; GOMES; FORTES, 2005), tanto em pré como em pós-plantio ao Pessegueiro, porém pouco se conhece sobre a supressão deste nematoides nos pomares de videira (GOMES, 2001; KUHN, 1981).

Carneiro et al. (1998) ao realizar um estudo de suscetibilidade ao nematoide anelado *M. xenoplax* a várias plantas forrageiras, que muitas vezes podem estar naturalmente infestando os pomares de videira e pessegueiro, observaram que existe diferença na reprodução deste nematoide à estas plantas.

Portanto, com esta problemática objetivou-se neste estudo, quantificar a reprodução e agressividade de duas populações de *M. xenoplax* em videira, pessegueiro, plantas forrageiras e daninhas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Santa Maria *campus* Frederico Westphalen, no período de maio a julho de 2014.

Foram estudadas 14 espécies vegetais, videira (*Vitis labrusca* cv. Concord) e pessegueiro (*Prunus persica* cv. de porta-enxerto Capdbosq) representantes de frutíferas; aveia branca (*Avena sativa* cv. URS-GUAPA), aveia preta (*Avena strigosacv*. IAPAR 61), azevém (*Lolium multiflorum* cv. comum), ervilhaca (*Vicia sativa*), milheto (*Pennisetum Americanum* cv. BRS 1503), sorgo (*Sorghum bicolor* cv. B 816), crotalaria (*Crotalaria juncea*), grama seda (*Cynodon dactylon*) e grama sempre verde (*Axonopus compressus*) como plantas de cobertura e guanxuma (*Sida rhombifolia*), picão preto (*Bidens pilosa*) e corriola (*Ipomoea purpurea*) como plantas daninhas e como testemunha suscetível foi utilizado o cravo (*Dianthus caryophyllus*) (RASKI e RADEWALD, 1958).

Foram utilizadas duas populações do nematoide anelado *M. xenoplax*, uma oriunda de pomar de videira da Serra Gaúcha pertencente ao município de Caxias do Sul e outra oriunda de pomar de pessegueiro do município de Pelotas, RS, ambos com sintomas de declínio e morte. As populações foram multiplicadas durante três meses em hospedeiro suscetível o cravo (*Dianthus caryophyllus*) para obtenção de isolados puros e suficientes para realizar as inoculações nas plantas hospedeiras a serem testadas.

As sementes das plantas de coberturas e daninhas foram colocadas para germinar em substrato comercial da marca H. Decker® contido em bandejas. O substrato foi previamente esterilizado em autoclave por duas horas a 120°C. As mudas das espécies estudadas, quando possuíam de três a quatro folhas foram transplantadas para vasos com capacidade de 1000 cm³ de solo esterilizado. Após sete dias do transplante, foi realizada a inoculação nas plantas com 2000 espécimes de *M. xenoplax* de cada população, separadamente, cada uma com seis repetições, mantidos em casa de vegetação com temperatura de 25°C $\pm$ 2°C, umidade e irrigação controladas.

Decorridos 90 dias a inoculação, foram coletadas amostras de solo de cada unidade experimental para extração (JENKINS, 1964) e avaliação da população final dos nematoides, determinando-se os respectivos fatores de reprodução (FR) de *M. xenoplax* em cada espécie vegetal (OOSTENBRINK, 1966).

O ensaio foi conduzido em esquema fatorial 2 x (14 +1) (2 populações e 14 espécie vegetal mais a testemunha), com 6 repetições por tratamento em delineamento completamente casualizado, sendo cada unidade experimental representada por uma planta. Os valores obtidos em cada repetição foram submetidos à análise de variância, sendo as médias de cada tratamento comparadas entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o software Sisvar (FERREIRA, 2008). Adicionalmente, as espécies de frutíferas, coberturas e daninhas foram classificadas de acordo com os valores de FR, sendo consideradas imunes plantas com FR = 0,00, hospedeiros pouco favoráveis (FR < 1,00) e hospedeiros favoráveis (FR > 1,00) (CARNEIRO et. al., 1998).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 14 espécies vegetais testadas quanto à suscetibilidade a *M. xenoplax*,

provenientes de populações obtidas de pomar de videira na Serra Gaúcha e pomar de pessegueiro da Região de Pelotas, RS, cinco foram hospedeiras pouco favoráveis ($FR < 1,00$) e 9 hospedeiras favoráveis ($FR > 1,00$). Dentre os hospedeiros pouco favoráveis pode-se destacar aveia branca (*Avena sativa* cv. URS-GUAPA), aveia preta (*Avena strigosacv.* IAPAR 61), azevém (*Lolium multiflorum* cv. comum), milheto (*Pennisetum americanum* cv. BRS 1503) e sorgo (*Sorghum bicolor* cv. B 816). Foram considerados hospedeiros favoráveis a videira (*Vitis labrusca* cv. Concord), pessegueiro (*Prunus persica* cv. Capdbosq), ervilhaca (*Vicia sativa*), crotalaria (*Crotalaria juncea*), grama seda (*Cynodon dactylon*), grama sempre verde (*Axonopus compressus*), guanxuma (*Sida rhombifolia*), picão preto (*Bidens pilosa*) e corriola (*Ipomea purpurea*), quando comparados com o cravo (testemunha). Pode-se verificar que nenhuma das espécies foi imune ($FR = 0,00$) a ambas populações de *M. xenoplax* (Tabela 1).

Tabela 1– Fator de reprodução de duas populações de *M. xenoplax* em frutíferas, plantas de cobertura e plantas daninhas. Frederico Westphalen, 2015.

Espécies	Fator de Reprodução de <i>M. xenoplax</i>	
	População Videira	População Pessegueiro
Cravo (<i>D. caryophyllus</i>) ¹	26.3 A*b**	27.86 Aa
Videira (<i>Vitis labrusca</i>)	4.35 Bb	6.51 Ba
Pessegueiro (<i>P. persica</i>)	5,12Bb	7,16Ba
Aveia branca (<i>A. sativa</i>)	0.34 Fa	0.29 Fa
Aveia preta (<i>A. strigosa</i>)	0.33 Fa	0.35 Fa
Azevém (<i>L. multiflorum</i>)	0.32 Fa	0.35 Fa
Ervilhaca (<i>V. sativa</i>)	2.05 Ca	1.85 Da
Milheto (<i>P. americanum</i>)	0.11 Ga	0.14 Ga
Sorgo (<i>S. bicolor</i>)	0.21 Ga	0.19 Ga
Crotalaria (<i>C. juncea</i>)	2.17 Ba	2.39 Ca
Grama seda (<i>C. dactylon</i>)	1.69 Da	1.89 Da
Grama sempre verde (<i>A. compressus</i>)	1.97 Ca	2.03 Da
Guanxuma (<i>S. rhombifolia</i>)	1.62 Da	1.74 Da
Picão preto (<i>B. pilosa</i>)	1.03 Ea	1.08 Ea
Corriola (<i>I. purpurea</i>)	1.65 Da	1.75 Da
C.V (%)	22.1	

*Mesma letra maiúsculas na coluna e minúsculas na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5%. ¹Testemunha suscetível

Nyczepir (1990) em suas observações relata que as gramíneas, de uma maneira geral, são hospedeiras desfavoráveis a *M. xenoplax*, relato este, que corrobora com os dados obtidos no presente trabalho, para as gramíneas aveia preta, azevém, milho e sorgo. Porém, as gramíneas grama seda e grama sempre verde foram hospedeiras suscetíveis a *M. xenoplax* (Tabela 1).

Quando Carneiro et al. (1998), testaram a suscetibilidade de plantas de cobertura para suprimir *M. xenoplax*, em pomares de pessegueiro observaram que cultivares de aveia branca, aveia preta, milho e azevém foram hospedeiros desfavoráveis ao nematoide anelado, e como hospedeiros favoráveis, o pessegueiro e a crotalária, além da ervilhaca e feijão tibagi que permitiram a alta infestação deste nematoide no solo.

Analisando cada população de *M. xenoplax*, proveniente de pomar de videira e pomar de pessegueiro, observa-se que as espécies consideradas como hospedeiras favoráveis ($FR > 1,00$), apresentam níveis de suscetibilidade a ambas as populações de *M. xenoplax* (Tabela 1). Para o inóculo proveniente de videira verificou-se que as espécies que apresentaram maior suscetibilidade comparada a testemunha, foram a videira, pessegueiro e crotalária com o fator de reprodução de 4,35; 5,12 e 2,17 respectivamente. As espécies que melhor reproduziram a população do *M. xenoplax* proveniente de pomar de pessegueiro foram semelhantes, exceto a crotalária. O picão preto foi a espécie de menor suscetibilidade às populações de *M. xenoplax* testados com FR igual a 1,03 (pomar de videira) e 1,08 (pessegueiro).

A suscetibilidade de uma determinada espécie vegetal não está relacionada apenas a diferentes espécies do mesmo gênero de nematoide, mas também, à maior ou menor agressividade entre populações da mesma espécie, como a *M. xenoplax* (HASHIM-BUCKEY 2005; BARBOSA et al., 2009).

A alta reprodução das duas populações de *M. xenoplax* em videira e pessegueiro confere que o declínio da videira e a morte-precoce do pessegueiro podem estar relacionados a presença do nematoide anelado. De acordo com relatos de Gomes e Campos (2003), Pinkerton et al. (2005) e Gomes et al. (2009), o declínio da videira bem como a morte-precoce do pessegueiro (RITCHIE; CLAYTON, 1981; NYCZEPIR; LEWIS, 1984; GOMES et al., 2000), podem estar associados ao fitonematoide *M. xenoplax*.

Pode-se relacionar as altas infestações de *M. xenoplax* em pomar de videira e

pomares de pessegueiro com os tipos de plantas que permanecem nas entrelinhas da cultura principal. grama seda e a grama sempre verde apresentaram-se como suscetíveis ao nematoide anelado, portanto, não seria uma boa opção mantê-las como plantas de cobertura, pois desta maneira a população do nematoide anelado aumentaria.

Nos Estados Unidos, pesquisas vêm sendo realizadas para identificação de plantas remanescentes ou plantas em esquemas de rotação de culturas em pomares como hospedeiras de *M. xenoplax*. Os ensaios realizados em casa de vegetação e a campo, identificaram como hospedeiro favorável a este nematoide, a soja (*Glycine max*) e como hospedeiros pouco favoráveis, foram identificadas algumas cultivares de trigo (NYCZEPIR, 1990; NYCZEPIR; BERTRAND, 1992). A utilização de aveia, trigo, tritcale, cevada e centeio durante três anos na mesma área reduzem significativamente a população de *M. xenoplax* em pessegueiros (NYCZEPIR et al., 1992). Quando cultivado sorgo em pré-plantio ao pessegueiro em áreas infestadas com *M. xenoplax*, após a condução do pomar, não foi mais evidenciada a presença do nematoide anelado na área (NYCZEPIR, 1996).

Pesquisas realizadas no Rio Grande do Sul não evidenciaram correlação da ocorrência de *M. xenoplax* juntamente com os sintomas da morte-precoce do pessegueiro com a idade das plantas, localização no pomar, plantas individuais, ou grupos de plantas e nem mesmo com a cultivar de copa (CARNEIRO et al., 1993).

Nos últimos anos, tem sido encontrados na mesorregião do Sudeste Rio-Grandense, pomares de pessegueiro severamente afetados pela síndrome. Como exemplo de um caso extremo, foi encontrado um pomar no 8º Distrito de Pelotas, RS, com 90% de plantas mortas e/ou parcialmente mortas (MAYER et al., 2009). Em pomar de videira com declínio e com morte de plantas na Serra Gaúcha, Gomes et al., (2001) ao realizarem levantamento nematológico observaram que em 100% dos pomares analisados foi identificado altas população do nematoide anelado *M. xenoplax*.

Quando uma planta é considerada como má hospedeira ou não suscetível a algum organismo, no caso de nematoides, estes mesmos irão cessar sua reprodução e virão à morte, pelo princípio da inanição (falta de alimento) ou pelo fato da planta apresentar algum tipo de tolerância ou resistência (HEALD, 1987).

As plantas más hospedeiras como a aveia preta, aveia branca, azevém, milheto e sorgo, podem ser utilizadas como opções de plantas de coberturas ou de

adubação verde nas entrelinhas dos pomares, até mesmo, para recuperar pomar com altas infestações que foram eliminados, garantindo a qualidade deste solo. Carneiro et al. (1998) obtiveram resultados semelhantes quanto testaram diversas plantas para o controle de *M. xenoplax* na rotação de culturas.

A rotação de culturas é um dos métodos mais recomendados para o manejo de nematoides em culturas anuais ou perenes (HALBRENDT e LaMONDIA, 2004). Se em determinada área é mantida a mesma espécie vegetal suscetível ciclo após ciclo, as populações de nematoides que se desenvolvem nestes hospedeiros tentem a aumentar (FERRAZ et al., 1999). No entanto, a eliminação ou a rotação com plantas não hospedeiras restringe a multiplicação dos nematoides e, aliada aos fatores naturais de mortalidade, favorece a redução da população do patógeno (HALBRENDT e LaMONDIA, 2004).

O controle de plantas daninhas, hospedeiras de *M. xenoplax*, é uma estratégia de manejo importante considerando os custos e falta de nematicidas com registro de uso para a cultura do pêssegueiro e da videira, especialmente no Brasil. Portanto, o conhecimento da gama de plantas hospedeiras a diferentes espécies do nematoide anelado vem a contribuir de forma positiva na redução de suas populações no solo; quer seja pelo emprego de coberturas verdes; quer pelo uso de herbicidas seletivos mantendo-se o solo livre de plantas daninhas hospedeiras deste patógeno.

4. CONCLUSÕES

Existe diferença de suscetibilidade entre espécies vegetais a *M. xenoplax*.

Existe populações mais agressivas de *M. xenoplax* a diferentes espécies vegetais.

Plantas daninhas e forrageiras remanescentes como ervilhaca (*V. sativa*); crotalaria (*C. juncea*) e grama sempre verde (*A. compressus*) são hospedeiras favoráveis ao *Mesocriconema xenoplax*.

As gramíneas aveia branca (*A. sativa* cultivar URS-GUAPA), aveia preta (*A. strigosacultivar* IAPAR 61), azevém (*L. multiflorumcultivar* comum), milheto (*P. Americanun* cultivar BRS 1503) e sorgo (*S. bicolor* cultivar B 816), são hospedeiras desfavoráveis ao *Mesocriconema xenoplax*.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBOSA, J. A. A.; NOBREGA, V. A.; ALVES, R. R. N. Uso da fauna em uma comunidade tradicional no semi-árido paraibano: Uma abordagem etnoecológica. In: IX Congresso de Ecologia do Brasil, 2009, São Lourenço. **Anais. IX Congresso de Ecologia do Brasil.**São Lourenço - MG: 2009.

BECKMAN, T.G; NYCZEPIR, A.P **Peach tree short life.**Byron, 2012.

CARNEIRO, R.M.D.G. et al. Avaliação de porta-enxertos de *Prunus* quanto à susceptibilidade ao nematoide anelado e ao conteúdo de enzimas fenol oxidades. **Nematologia Brasileira**, Piracicaba v.22, n.1, 1998.

CARNEIRO, R.M.D.G.; CARVALHO, F.L.C.; KULCZYNSKI, S.M. Seleção de plantas para o controle de *Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne* spp. através da rotação de culturas. **Nematologia Brasileira**, v.22, n.1, 1998.

CARNEIRO, R.M.D.G.; FORTES, J.F; ALMEIDA, M.R.A. Associação de *Criconemella xenoplax* com a morte do Pessegueiro no Rio Grande do Sul. **Nematologia Brasileira** v. 17,n. 2, p. 122-131, 1993.

DE GRISSE, A.; LOOF, P. A. A. **Revision of the Genus *Criconemoides*(Nematoda).** Mededelingen Landbouwhogescholen Opzoekingsstations Gen.,t**30**: 577- 603. 1965.

FERRAZ, S.; VALLE, L. A. C.; DIAS, C. R. Utilização de plantas antagônicas no controle do nematoide de cistos da soja (*Heterodera glycines* Ichinohoe). In: Sociedade Brasileira de Nematologia. **O nematoide do cisto da soja: a experiência brasileira.** Jaboticabal, SP. Artsigner Editores. P.25-53. 1999.

FERREIRA, D.F. SISVAR: um proGrama para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, v.6, p.36-41, 2008.

GOMES, V. M. et al. Guava decline: a complex disease involving *Meloidogyne mayaguensis* and *Fusarium solani*. **Journal of Phytopathology**, p. 1-6. 2010.

GOMES, C. B.; CAMPOS, A. D.; COSTA, F.A. Levantamento de nematoides fitoparasitas associados a pomares de Videira em declínio da Serra Gaúcha. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** **110**, 2009.

GOMES, C. B.; FORTES, J.F. Hospedabilidade de culturas de inverno e verão a *Mesocriconema xenoplax* em condições de campo. In: Congresso nacional de hortifruticultura, 10., 2005, Montevideo, Anais... Montevideo: Sociedade Uruguaya de Horticultura; INIA, 1 **CD-ROM**.2005.

GOMES, C.B.; COUTINHO, E.F. Reproduction of *Mesocriconema xenoplax* and peach fruit quality from orchard associated with oat and millhet. In: Annual meeting of the organization of nematologist of tropical America, 30., 2005. Viña del Mar. Annals... Viña del Mar: **ONTA**, p. 75. 2005.

GOMES, C.B.; CAMPOS, A.D. Nematoides. In: RASEIRA, M.C.B.; CENTELLAS-QUESADA, A. **Pêssego: Produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, p.115-122 (Frutas do Brasil, 49).2003.

GOMES, C. B. et al. Levantamento da nematofauna associada à rizosfera de Videira (*Vitis* spp.) na serra gaúcha. In: Congresso Brasileiro de Nematologia, 23. 2001, Marília. **Anais**.Marília: SBN, p. 106.2001.

GOMES, C. B. Problemas causados por nematoides em fruteiras de clima temperado, In: Congresso Brasileiro de Nematologia, Marília. **Anais**p. 45-51. 2001.

GOMES, C.B.; CAMPOS, A.D.; ALMEIDA, M.R.A. Ocorrência de *Mesocriconema xenoplax* e *Meloidogyne javanica* associados à morte precoce de ameixeiras e à redução da atividade de enzimas fenol oxidases. **Nematologia Brasileira**, v.24, n.2, 249-252, 2000.

HALBRENDT, J. M.; LaMONDIA, J. A. **Crop rotation and other cultural practices**. Nematode management and utilization. Beijing. Tsinghua University Press, Wollingford. CABI Publishing, p. 909-930. 2004.

HEALD, C. M. Classical nematode management practices. DeLeon Springs: E. O. **Vistas on Nematology**. Paiter Printing Co. p.100-104.1987.

HASHIM-BUCKEY, J.An Update on Table Grape Rootstock Reseach.**Viticulture and Small Fruits**.University of California Cooperative Extension.5p. 2005.

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

KUHN, G. B. Morte de plantas de Videira (*Vitis* spp.) devido à ocorrência de fungos causadores de podridões radiculares e doenças vasculares. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 30 p. Embrapa Uva e Vinho. **Circular técnica**, 6.1981.

LOOF, P. A. A.; DE GRISSE A. **Taxonomic and nomenclatorial observations on the genus *Criconemella*** Fac. Landbouww.Ri;ksuniv. Cent., 54/1: 53-74. .1989.

MAYER, N.A.; UENO, B. A morte-precoce do Pessegueiro e suas relações com porta-enxertos. Embrapa clima temperado, Pelotas, RS. **Documento 359**. 2012.

MAYER, N.A.; UENO, B. A.; ANTUNES, L.E.C. Seleção e clonagem de porta-enxertos tolerantes à morte-precoce do Pessegueiro. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 16. **Comunicado Técnico 209**.2009.

NYCZEPIR, A.P. Suitability of a wheat-sorghum, double crop rotation to manage *Criconemella xenoplax* in peach production. **Plant Disease**, p. 629-632. 1996.

NYCZEPIR, A.P.; BERTRAND, P. F. Host suitability of selected small grain and field crops to *Criconemella xenoplax*. **Workshop Proceedings, U.S.** Department of Agricultural Research Service. Front Valley. GE. p. 72-76. 1992.

NYCZEPIR, A.P; Influence of *Criconemella xenoplax* and pruning time on short life of peach trees. **Journal of Nematology**, v.22 n.1, p. 97-100, 1990.

NYCZEPIR, A.P.; BERTRAND, P.F. Host suitability of selected small grain and field crops *Criconemella xenoplax*. **Plant Disease**, St.Paul, v.74, n.9, 698-701, 1990.

NYCZEPIR, A.P.; WOOD, B.W. Peach leaf senescence delayed by *Criconemella xenoplax*. **Journal of Nematology**, v.20, n.4, p.585-589, 1988.

NYCZEPIR, A.P; LEWIS,S.A. The influence of *Macropostonia xenoplax* Raski on indol-3 acetic acid (IAA) and abscisic acid (ABA) in peach.**Journal of nematology**, St.Paul, v.12, n.4, p.234, 1984.

NYCZEPIR, A.P. et al. Short live of peach trees induced by *Criconemella xenoplax*.**Plant Disease**, v.67, n.5, p.507-508, 1983.

NYCZEPIR, A.P.; LEWIS, S. A. The influence of *Macrophostonia xenoplax* Rastri on indole – 3 acid (IAA) and absisic acid (ABA) in peach. **Journal Nematology**. 234.

1980.

ORTIZ, F.; AULAR, J. Muerte repentina del duraznero. In: AULAR, J.; CASERES, M.; GEBAUER, J. **Muerte Hortícola de Huertos de Duraznero**. Barquisimeto: Editorial Horizonte, C.A., p.123. 2011

OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mendelingen Landbouwhogeschool**, Wageningen, v.6, p.1-46, 1966.

PINKERTON, J. N. et al. Reaction of Grape Rootstocks to Ring Nematode *Mesocriconemaxenoplax*. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 56, p. 377-385, 2005.

RASKI X. **Histological Investigations On the Ring Nematode Criconemoides**, 1952

REILLY, C.C. et al. Short life of Peach Trees as related to tree physiology, environment, pathogens, and cultural practices. **Plant Disease**, v.70, n.6, p. 538-541, 1996.

RITCHIE, D.F.; CLAYTON, C.M. Peach tree short life: a complex of interation factors. **Plant Disease**, v.65, n.6, p.462-469, 1981.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

No presente estudo, foi observada uma diversidade de nematoides presentes nos pomares de videira que apresentavam sintomas de declínio na Serra Gaúcha. O cultivo da videira por vários anos no mesmo local abriga grande população desses organismos, sendo identificados os seguintes gêneros de fitonematoides: *Mesocriconema*; *Ogma*; *Meloidogyne*; *Paratrichodorus*; *Helicotylenchus*; *Xiphinema*; *Pratylenchus*; *Hemicicliophora*, *Mesocriconema* e *Xiphinema*, além da grande presença de nematoides de vida-livre, os quais não foram identificados.

Ênfase tem sido dada à integração de vários métodos, para tornar a operação de controle das nematoses mais racional, eficiente e econômica. Entre as técnicas mais utilizadas se destaca a rotação de culturas, onde a caracterização das espécies é de suma importância para fazermos a escolha dos hospedeiros não suscetíveis. Através da identificação das espécies de *Meloidogyne* presentes nos pomares de videira, observou-se a diversidade de espécies deste nematoide associada à videira, sendo *M. javanica* a mais frequente e o *M. xenoplax* foi a única espécie associada aos pomares de videira na Serra Gaúcha.

Ao testar a patogenicidade e agressividade do nematoide anelado *M. xenoplax* em cultivares de videira e pessegueiro, observou-se que este nematoide é patogênico a todas cultivares testadas, sendo a cultivar de videira Bordô, a que apresenta maior suscetibilidade ao nematoide anelado. Além disso existem populações de *M. xenoplax* mais agressivas a videira e ao pessegueiro e há correlação negativa entre desenvolvimento de planta com a reprodução do nematoide anelado, comprovando a ação patogênica deste nematoide nas plantas estudadas e o seu envolvimento no declínio da videira e na morte precoce do pessegueiro.

Quando estudada a hospedabilidade de plantas frutíferas, forrageiras e daninhas a *M. xenoplax*, constatou-se que existe diferença de suscetibilidade entre espécies vegetais estudadas, e que existe populações mais agressivas de *M. xenoplax* a diferentes espécies vegetais. Portanto, deve-se ter cuidado com a permanência de determinadas plantas nas entrelinhas de cultivo dos pomares, as quais podem ser multiplicadoras do nematoide anelado, todavia, o uso de algumas plantas nas entrelinhas, mantém a qualidade do solo nos pomares.

Mais estudos envolvendo a cultura da videira e do pessegueiro associados ao nematoide anelado, bem como a outras espécies de nematoidese até mesmo a outros patógenos devem continuar, como testes com níveis de inóculo, situações climáticas e de solo. Pois através do estudo realizado nesta pesquisa foi observada a importância econômica das duas culturas frutíferas. Desta forma os problemas fitossanitários são de suma importância. Portanto a continuidade da pesquisa envolvendo estes temas poderá trazer mais respostas sobre o complexo envolvendo a morte-precoce do pessegueiro, bem como, o declínio da videira.

Apêndice

Apêndice 1– Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E) e fator de reprodução (FR) de *M. xenoplax* para a cultivar de videira Concord. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Cultivar	Coeficiente de correlação (R ²)									
	CPA	CRZ	MPA	MRZ	NB	AF	CLR	DC	U.E	FR
CPA	-	0,53**	0,59**	0,49*	0,08 ns	0,76**	0,27 ns	-0,01 ns	0,03 ns	-0,76**
CRZ		-	0,22 ns	0,42*	0,03 ns	0,51*	0,33 ns	0,14 ns	-0,04 ns	-0,36 ns
MPA			-	0,14 ns	0,10 ns	0,52**	0,20 ns	-0,09 ns	-0,37 ns	-0,54**
MRZ				-	0,16 ns	0,38 ns	-0,05 ns	0,26 ns	0,31 ns	-0,29 ns
NB					-	0,14 ns	-0,29 ns	0,11 ns	0,18 ns	-0,01 ns
AF						-	0,18 ns	0,21 ns	0,03 ns	-0,91**
CLR							-	0,08 ns	0,07 ns	-0,25 ns
DC								-	0,04 ns	-0,11 ns
U.E									-	0,09 ns
FR										-

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01). * significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05). ns não significativo (p >= .05).

Apêndice 2- Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E), e fator de reprodução (FR) para a cultivar de videira Niagara rosada. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Cultivar	Coeficiente de correlação (R ²)										
	CPA	CRZ	MPA	MRZ	NB	AF	CLR	DC	U.E	FR	
Niagara rosada	CPA	-	0,44*	0,52**	0,07 ns	0,16 ns	0,36 ns	0,24 ns	0,02 ns	-0,17 ns	
	CRZ		-	0,41*	0,20 ns	0,13 ns	0,30 ns	0,44*	0,01 ns	-0,37 ns	
	MPA			-	0,41*	0,24 ns	0,56**	0,26 ns	0,39 ns	-0,63**	
	MRZ				-	-0,01 ns	0,14 ns	0,54**	-0,09 ns	-0,14 ns	
	NB					-	0,03 ns	-0,11 ns	0,21 ns	-0,02 ns	
	AF						-	0,41*	0,36 ns	-0,71**	
	CLR							-	-0,21 ns	-0,30 ns	
	DC								-	-0,37 ns	
	U.E									-0,31 ns	
	FR									-	

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01). * significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05). ns não significativo (p >= .05).

Apêndice 3– Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E), e fator de reprodução (FR) para a cultivar de videira Bordô. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Cultivar	Coeficiente de correlação (R ²)									
	CPA	CRZ	MPA	MRZ	NB	AF	CLR	DC	U.E	FR
CPA	-	0,76**	0,60**	0,78**	0,25 ns	0,54**	0,17 ns	0,22 ns	0,09 ns	-0,79**
CRZ		-	0,79**	0,40*	0,33 ns	0,49*	0,55**	0,33 ns	0,24 ns	-0,75**
MPA			-	0,50*	0,42*	0,53**	0,33 ns	0,27 ns	0,20 ns	-0,79**
MRZ				-	0,17 ns	0,48*	-0,28 ns	0,08 ns	0,17 ns	0,69**?
NB					-	0,16 ns	0,38 ns	0,28 ns	0,09 ns	-0,30 ns
Bordô						-	-0,23 ns	-0,06 ns	-0,30 ns	-0,82**
AF							-	0,49*	0,24 ns	-0,05 ns
CLR								-	0,28 ns	-0,15 ns
DC									-	0,02 ns
U.E										-
FR										-

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01). * significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05). ns não significativo (p >= .05).

Apêndice 4— Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E), e fator de reprodução (FR) para a cultivar porta-enxerto de videira Paulsen. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Cultivar	Coeficiente de correlação (R ²)									
	CPA	CRZ	MPA	MRZ	NB	AF	CLR	DC	U.E	FR
CPA	-	-0,08 ns	0,36 ns	0,05 ns	0,22 ns	0,12 ns	0,21 ns	0,38 ns	-0,16 ns	-0,26 ns
CRZ		-	0,75**	0,44*	-0,03 ns	-0,03 ns	0,54**	0,12 ns	-0,23 ns	-0,17 ns
MPA			-	0,53**	0,03 ns	-0,07 ns	0,42*	0,28 ns	-0,32 ns	-0,30 ns
MRZ				-	0,40*	0,17 ns	-0,14 ns	0,03 ns	-0,25 ns	-0,25 ns
NB					-	0,14 ns	-0,14 ns	0,14 ns	0,31 ns	0,03 ns
Paulsen	AF					-	-0,12 ns	-0,10 ns	-0,27 ns	-0,31 ns
	CLR						-	0,26 ns	-0,41*	-0,04 ns
	DC							-	0,10 ns	0,21 ns
	U.E								-	0,71**
	FR									-

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01). * significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05). ns não significativo (p >= .05).

Apêndice 5– Coeficiente de correlação entre comprimento de parte aera (CPA), comprimento de raiz (CRZ), massa fresca de parte aera (MPA), massa fresca de raiz (MRZ), número de brotos (NB), área foliar (AF), teor de clorofila (CLR), diâmetro do colo (DC), unidade enzimática de peroxidase (U.E), e fator de reprodução (FR) para a cultivar porta-enxerto de pessegueiro Capdbosq. Frederico Westphalen/RS, 2015.

Cultivar	Coeficiente de correlação (R ²)									
	CPA	CRZ	MPA	MRZ	NB	AF	CLR	DC	U.E	FR
CPA	-	0,89**	0,40*	0,54**	0,16 ns	0,81**	-0,04 ns	-0,01 ns	-0,06 ns	-0,83**
CRZ		-	0,40 ns	0,60**	0,11 ns	0,81**	0,06 ns	0,02 ns	-0,09 ns	-0,91**
MPA			-	0,50*	0,03 ns	0,59**	-0,49*	-0,15 ns	0,08 ns	-0,57**
MRZ				-	0,35 ns	0,53**	0,16 ns	-0,12 ns	-0,40*	-0,55**
NB					-	-0,03 ns	0,16 ns	0,01 ns	0,01 ns	0,02 ns
Capdbosq	AF					-	-0,016 ns	-0,13 ns	-0,11 ns	-0,88**
	CLR						-	0,12 ns	-0,25 ns	0,24 ns
	DC							-	-0,14 ns	0,12 ns
	U.E								-	0,05 ns
	FR									-

** significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < .01). * significativo ao nível de 5% de probabilidade (.01 =< p < .05). ns não significativo (p >= .05).