



Editora
UFPel

Filiada à A.B.E.U.

Rua Lobo da Costa, 447 - Térreo
CEP 96010-150 - Pelotas - RS
Fone +55 53 32278411 - editora.ufpel@gmail.com

Direção

Aulus Mandagará Martins

Diretor

Janaina Buchweitz e Silva

Chefe do Núcleo de Operações

João Bordin

Chefe Seção Produção

Seção Produção

Alexandre Moreira, Gilberto Costa,

Gustavo Andrade, Marcus Neves, Nôris

Silveira

Impressão/montagem/acabamento

Seção Pós-Produção

Eliana Braz, Morgana Riva

Livraria

Seção de Pré-Produção

Isabel Cochrane

Administrativo

Gilnei Tavares, Rosendo Caetano

Criação/Edição

Anelise Heidrich

Revisão

Ana Cristina Maurente, Leonardo

Siqueira

Bolsistas/Estagiários

Revisão: *Anelise Heidrich*

Arte da Capa e Ed. Elet. e Proj. Gráf.:

Fabrcio Bassi - www.bassi.pro.br

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Bibliotecária: Kénia Moreira Bernini – CRB -10/920
(Biblioteca do Instituto de Ciências Humanas - UFPel)

C749t Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas (23.: 2014 : Pelotas)
Trabalhos premiados 2014 / 23º Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas, 16º ENPOS : Encontro de Pós-Graduação UFPel - Pelotas : Ed. da UFPel, 2016.

273 p.

ISBN 978-85-7192-971-5

1. Iniciação científica. 2. Pesquisa científica 3. Pós-graduação 4. Educação. I. ENPOS: Encontro de Pós-Graduação UFPel (16.: Pelotas: 2014). II. Título.

CDD 001.42

SUMÁRIO

SUMÁRIO	5
PREFÁCIO.....	7
CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS.....	9
O DESCUMPRIMENTO DA LEI 11.788/08 E A POSSIBILIDADE DE CONFIGURAR VÍNCULO EMPREGATÍCIO	11
A REQUALIFICAÇÃO URBANA EM PARQUES LINEARES SEGUNDO A PERCEPÇÃO DO USUÁRIO: O CASO DO PARQUE ITAIMBÉ EM SANTA MARIA/RS	23
CIÊNCIAS AGRÁRIAS	43
ISOLAMENTO DE BACTÉRIAS DO GÊNERO ENTEROCOCCUS DE UNIDADES DE PRODUÇÃO DE LEITE DO MUNICÍPIO DE CANGUÇU-RS E SUA RELAÇÃO COM O TIPO DE ORDENHA REALIZADA.....	45
TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS E AÇÚCARES NÃO REDUTORES EM TUBÉRCULOS DE BATATA PROVENIENTES DE PLANTAS INOCULADAS COM DIFERENTES NÍVEIS DE INÓCULO DO NEMATÓIDE DAS GALHAS (Meloidogyne javanica).....	59
LINGUÍSTICA, LETRAS E ARTES	71
AS PONTES DO ROTEIRO EM “OS FAMOSOS E OS DUENDES DA MORTE”	73
HUMOR E VIOLÊNCIA SIMBÓLICA NO FACEBOOK.....	93
ENGENHARIAS	111
PROPRIEDADES ELETROQUÍMICAS DOS FILMES FINOS DE NiO	113
ARQUITETURA DE HARDWARE PARA UM COMPRESSOR DE QUADROS DE REFERÊNCIA EM CODIFICADORES DE VÍDEOS DIGITAIS	129
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA.....	147
UM NOVO ALGORITMO DE ROTEAMENTO DE PROPÓSITO GERAL.....	149
CIÊNCIAS HUMANAS	165

*TEOR DE COMPOSTOS FENÓLICOS E AÇÚCARES
NÃO REDUTORES EM TUBÉRCULOS DE BATATA
PROVENIENTES DE PLANTAS INOCULADAS COM
DIFERENTES NÍVEIS DE INÓCULO DO NEMATOIDE DAS
GALHAS (*Meloidogyne javanica*)*

Jaqueline Tavares Schafer

Elisa dos Santos Pereira

Marina Vighi Schiavon

Marcia Vizotto

Angela Diniz Campos

Cesar Bauer Gomes

Introdução

No Brasil, a produção de batata (*Solanum tuberosum* L.) foi de 3,569.750 toneladas de tubérculos na safra de 2013, sendo a região Sul responsável por aproximadamente 40,5% da produção do País (IBGE, 2014). No entanto, a cultura é afetada por diversos problemas de ordem fitossanitária, que podem causar prejuízos diretamente na produção ou influenciar na qualidade do produto (ZAMBOLIM, 2011). Dentre esses problemas, os fitonematoides representam sérias complicações à cultura na maioria das regiões onde se cultiva batata (PINHEIRO; LOPES, 2011; ESTEVES; MALEITA; ABRANTES, 2014), sendo o nematoide das galhas (*Meloidogyne* spp.), das lesões (*Pratylenchus* spp.) e os formadores de cistos (*Globodera* spp.) aqueles que causam os maiores impactos econômicos (YOUSSEF, 2013).

Diferentes fitonematoides são responsáveis por perdas significativas na cultura da batata, tanto em regiões de clima tropical, subtropical como temperado (VOVLAS et al., 2005). Contudo, essas perdas variam em função da espécie do nematoide e dos seus níveis populacionais, da suscetibilidade do genótipo plantado, bem como da estação de cultivo do ano (SILVA; SANTOS, 2007). Dentre esses, o nematoide das galhas é o mais importante, e a *M. javanica* é a espécie mais frequente (CHARCHAR, 1997; SILVA, 2009).

Uma vez estabelecido o plantio dos tubérculos de batata, os juvenis de segundo estágio (J2) de *Meloidogyne* spp. que se encontram no solo penetram nas raízes das plantas e estabelecem um sítio de alimentação. Quando os J2 penetram na raiz do hospedeiro, eles se locomovem até a região do cilindro vascular e liberam secreções esofagianas, induzindo a formação de células multinucleadas e hipertrofiadas, conhecidas como células gigantes (HUANG, 1985) que, devido a sua alta atividade metabólica, estimulam a mobilização dos fotoassimilados da parte aérea para as raízes (CARNEIRO; MAZZAFERA; FERRAZ, 1999), atuando como um dreno metabólico. Concomitante a esse evento, ocorre o processo de hiperplasia pelo aumento do número de células à volta do sincício, caracterizando, assim, a formação das galhas (engrossamentos) nas raízes e tubérculos parasitados, resultado do aumento do número e do tamanho de células nessa região. A duração do ciclo de vida dos nematoides das galhas depende da sua espécie e das condições ambientais ocorrentes no local (GOMES; SOUZA, 2003). No solo, eles infectam o sistema radicular das plantas, interferindo severamente em seu desenvolvimento e na qualidade e no rendimento dos tubérculos (WILLIAMS, 1972), sendo *M. javanica* a espécie mais frequente em regiões produtoras de batata do sul do Brasil (LIMA-MEDINA, 2013).

Raízes e tubérculos de plantas atacadas exibem numerosas galhas e massas de ovos do nematoide (SILVA; SANTOS, 2007). Em uma única safra de batata, pequenas populações iniciais passarão por três ciclos na mesma planta hospedeira, durante os quais a invasão dos tubérculos pelos juvenis recém eclodidos é contínua, o que causa danos severos (BROWN et al., 2006). Como consequência disso, tem-se a perda de qualidade comercial e da culinária dos tubérculos, os quais também constituem-se como excelente fonte de inóculo do patógeno caso sejam usados como batata-semente, (SILVA; SANTOS, 2007; TORDABLE; LAX; DOUCET, 2008).

No Brasil, a principal forma de consumo da batata é *in natura*. Consequentemente, aparência geral, formato, tamanho e cor da periderme dos tubérculos influenciam diretamente na escolha feita pelos consumidores (SILVA; SANTOS, 2007). Desse modo, tubérculos infectados são normalmente rejeitados, inclusive pela indústria que observa

aspecto visual das pipocas presentes. No entanto, não existem trabalhos na literatura relacionados à qualidade visual e/ou sensorial de tubérculos infectados pelo nematoide das galhas. Existem apenas relatos de que tubérculos injuriados pelos nematoides das galhas possuem sua qualidade reduzida, em função da infecção causada por eles (SILVA; SANTOS, 2007). Considerando-se a falta de informação a respeito da influência do nematoide das galhas quanto a danos e quanto à qualidade de tubérculos infectados por ele, foi objetivo deste trabalho avaliar o efeito de diferentes níveis de inóculo de *M. javanica* sobre a sua reprodução, prejuízos e alterações bioquímicas em tubérculos de batata infectados pelo nematoide das galhas na cultivar BRS Clara.

Metodologia

O experimento foi conduzido em casa de vegetação e nos laboratórios de Fitopatologia, Fisiologia Vegetal e Tecnologia de Alimentos da Embrapa Clima Temperado, no período de 15 de fevereiro a 29 de abril de 2013.

O inóculo foi proveniente de uma população pura de *M. javanica* (Est J3), altamente agressiva à batata (LIMA-MEDINA, 2013), sendo multiplicado e mantido em plantas de tomate (*Solanum lycopersicum* Mill.) cv. Rutgers, presentes em vasos com solo autoclavado, numa casa de vegetação a $25 \pm 5^\circ\text{C}$.

Para obtenção do inóculo, raízes de tomateiro infectadas com *M. javanica* foram processadas conforme metodologia de Hussey e Barker (1973) modificada por Bonetti e Ferraz (1981), das quais foram obtidas as suspensões de ovos e juvenis de segundo estágio (J2) do nematoide.

Tubérculos de batata da cultivar BRS Clara foram plantados em vasos de 4,5L contendo solo esterilizado, em casa de vegetação a $25^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$. Sete dias após a emergência, cada planta foi inoculada com 5.000, 2.500, 1.250 ou 625 ovos + J2 de *M. javanica*, sendo a testemunha composta por plantas não inoculadas. O ensaio foi montado em delineamento completamente ao acaso, constando de dez repetições para cada tratamento.

Decorridos 70 dias da inoculação, o sistema radicular de cada planta foi triturado em liquidificador com solução de hipoclorito de sódio

a 0,5% para a extração dos ovos e J2 do nematoide (HUSSEY; BARKER, 1973); e, posterior a quantificação do número de ovos + J2 em cada repetição, determinou-se, a seguir, o fator de reprodução (FR= população final/população inicial) do nematoide (OOSTENBRINK, 1966) por planta. Adicionalmente, avaliou-se o número médio de pipoças (galhas)/1,76cm² em três tubérculos/repetição, assim como também o teor de compostos fenólicos e conteúdo de açúcares redutores e não redutores em tubérculos de batata submetidos aos mesmos tratamentos.

Compostos fenólicos

Para avaliar a quantidade de compostos fenólicos totais, foi utilizada uma adaptação do método de Swain e Hillis (1959), em que 200 µL de amostra de cada repetição, 50 µL de metanol, 4mL de água ultrapura e 250 µL do reagente de Folin-Ciocalteu (0,25N) foram adicionados em um tubo de Falcon, sendo a amostra misturada vigorosamente por quatro minutos. Logo após, foi adicionado 500 µL de carbonato de sódio (1N) às amostras, as quais foram agitadas em vortex e incubadas por duas horas no escuro a temperatura ambiente. A avaliação se deu pela leitura em absorvância, em espectrofotômetro, em um comprimento de onda de 725nm.

Determinação de açúcares

Para determinação dos teores de carboidratos, utilizou-se uma variação da metodologia descrita por Somogy e Nelson (NELSON, 1944). Os tubérculos foram lavados e deixados a temperatura ambiente para secagem. A seguir, os mesmos foram fatiados e mergulhados em solução de bissulfito de sódio por um minuto e secos em estufa com circulação de ar a 60°C por três dias. Posteriormente, as fatias desidratadas foram moídas e armazenadas sob baixa temperatura.

Antes da obtenção dos extratos dos carboidratos, procedeu-se o desengorduramento de material de cada amostra com éter etílico, e, a seguir, ele foi seco a temperatura ambiente. Na sequência, o material desengordurado foi transferido para um Erlenmeyer de 250 mL, adicionando-se 100mL de álcool etílico 70% e 0,25 g de carbonato de cálcio, onde essa suspensão foi mantida em banho-maria por uma hora a

40-85°C utilizando-se um funil comum sobre o Erlenmeyer para refluxo. O extrato obtido permaneceu em repouso por 15 horas a temperatura ambiente e, a seguir, foi transferido para um balão volumétrico de 100 mL, cujo volume foi completado para 100 mL com álcool etílico 95%, e centrifugado a 1500 rpm por 15 minutos em tubo de Falcon. Após esse intervalo de tempo, o sobrenadante foi recolhido para análise de açúcares redutores e não redutores, sendo o mesmo processo repetido mais duas vezes, no qual o extrato foi lavado com 25 mL de álcool etílico 95%.

Para análise dos reores de glicose nos tubérculos, utilizou-se o sobrenadante da centrifugação acima descrita, que foi transferido para um Becker, o qual foi mantido em banho-maria por 70°C até a completa evaporação do álcool. Logo após, o resíduo foi tratado com 50 mL de água destilada e mantido em banho-maria a 70°C por 5 minutos. Após o resfriamento do material, o volume foi completado para 50 mL em balão volumétrico para posterior utilização.

Para análise dos teores de sacarose, 20 mL do extrato de glicose foi transferido para um Becker, onde foi adicionado 0,5 mL de ácido clorídrico concentrado e levado a banho-maria em água fervente por 10 minutos para hidrólise ácida. Esperou-se esfriar a solução e foi feita a neutralização com solução saturada de carbonato de sódio. O extrato assim obtido teve seu volume ajustado para 50 mL.

Os extratos obtidos para glicose e sacarose de cada amostra foram desproteinizados a partir das soluções de hidróxido de bário 0,3 N e sulfato de zinco 5%, com posterior centrifugação a 3000 rpm por 10 minutos. O sobrenadante obtido serviu de extrato para as leituras, assim, foi adicionado a 2 mL de extrato e 1 mL de reativo cúprico, cuja mistura foi submetida ao banho-maria a 100°C por 20 minutos. Logo após, os extratos obtidos de cada amostra foram transferidos para banho de gelo acrescentando-se 1 mL de reativo arsenomolibdico e 6 mL de água destilada, e mantidos em repouso por 10 minutos. A seguir, procedeu-se a leitura dos extratos pela respectiva absorvância em espectrofotômetro, a partir de uma curva padrão de glicose pré-estabelecida a 510 nm, sendo os resultados obtidos expressos em porcentagem.

Resultados e discussão

Verificou-se que a reprodução de *M. javanica* nas plantas de batata "BRS Clara", mensurada pelo FR, foi semelhante entre todos os níveis de inóculo testados e diferindo somente da testemunha não inoculada ($P < 0,05$). Já em relação aos danos causados pelo nematoide nos tubérculos, observou-se que a partir do nível 1.250 ovos + J2 de *M. javanica* inoculados por planta, houve maior número de "pipocas" nos tubérculos produzidos em relação ao menor nível de inóculo testado e da testemunha não inoculada (Tabela 1).

Maior conteúdo de compostos fenólicos foi encontrado nos tubérculos de batata cujas plantas foram inoculadas com 625 ovos + J2 de *M. javanica*, havendo redução dessa variável com o aumento do número de nematoides inoculados. No entanto, observou-se aumento nos teores de açúcares não redutores (sacarose) e redutores (glicose) nos tubérculos a partir de 1.250 e 2.500 nematoides inoculados por planta, respectivamente (Tabela 1). Pode-se verificar, também, que tubérculos com menor nível de dano causado pelo nematoide resultaram em maior teor de compostos fenólicos e menores conteúdos de sacarose e glicose na maioria dos tratamentos (Tabela 1).

Tabela 1 – Reprodução de *M. javanica* (FR), número de "pipocas" e conteúdo de compostos fenólicos e teores de glicose e sacarose em plantas de batata cultivar BRS Clara, 70 dias após a inoculação com os diferentes níveis de inóculo (0, 625, 1.250, 2.500 e 5.000 ovos + J2) do nematoide. Pelotas/RS, 2014.

Níveis inóculo	FR	Número de "pipocas"	Compostos Fenólicos (mg de ácido clorogênico/100g de massa fresca)	Glicose (g de glicose/100g de matéria fresca)	Sacarose (g de sacarose/100g de matéria fresca)
0	0,00 b	0,00 b	184,60 b	0,18 bc	0,94 c
625	10,13 a	2,33 b	275,59 a	0,07 c	0,61 d
1.250	11,65 a	7,33 a	194,63 b	0,22 bc	2,05 a
2.500	8,18 a	5,89 a	197,24 b	0,48 a	1,99 ab
5.000	9,91 a	7,67 a	186,07 b	0,36 ab	1,75 b
CV(%)	39,19	28,79	13,50	54,04	10,51

Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%; CV = Coeficiente de Variação; FR=Fator de Reprodução.

Considerando-se os resultados obtidos neste estudo, verificou-se que as variáveis fator de reprodução e número de "pipocas" foram importantes para determinar os danos ocasionados por *M. javanica* nos

tubérculos de batata da cultivar BRS Clara. Resultados similares foram encontrados por Lima-Medina (2013), quando estudou a influência de diferentes populações dessa mesma espécie do nematoide das galhas sobre diferentes cultivares de batata. Adicionalmente, Lima-Medina e colaboradores (2014), avaliando a influência de diferentes isolados de *M. javanica* na qualidade de tubérculos, verificaram que os isolados mais agressivos do nematoide, além de causarem maiores danos em tubérculos de batata "BRS Clara" e "Ágata", também induziram aumento significativo do conteúdo de compostos fenólicos de tubérculos de batata de ambas as cultivares.

Possivelmente, o alto teor de compostos fenólicos encontrado no menor nível de inóculo testado represente plantas com maior estresse fisiológico (MONDY; CHANDRA; EVANS, 1985), visto que maiores níveis de inóculo resultaram em menor conteúdo de compostos fenólicos.

Embora tenha sido observado aumento dos teores de açúcares nos tubérculos com o aumento do nível de inóculo do nematoide, Korayem, Mohamed e Abou-Hussein (2012), ao avaliarem os efeitos de *M. arenaria* em plantas de batata a campo, verificaram redução significativa nos açúcares totais em tubérculos com maiores danos do nematoide. Em um estudo realizado com plantas de café que receberam diferentes níveis de inóculo de *M. exigua* e *M. paranaensis*, o autor verificou que ambas as espécies do nematoide afetaram os carboidratos em tecidos não infectados, demonstrando que o nematoide é capaz de atuar como dreno metabólico não somente na galha ou região de engrossamento, mas também nas áreas circunvizinhas (GOULART, 2011). O mesmo autor ainda observou que houve redução na concentração dos carboidratos com o aumento do nível de inóculo inicial, pois, com o aumento do nível populacional do nematoide, também aumentou o consumo energético. Essa alteração na partição dos carboidratos parece estar ligada à espécie do nematoide (CARNEIRO; MAZZAFERA; FERRAZ, 1999) e ao seu nível populacional (GOULART, 2011).

Da mesma forma, plantas de batata que receberam o menor nível de inóculo do nematoide (625 *M. javanica*/planta) apresentaram menores danos nos tubérculos. Tais observações suportam a hipótese do menor nível de inóculo estar associado ao aumento da atividade de defesa da planta pela

maior produção de compostos fenólicos, e, ao contrário, maior atividade do patógeno, resultando em maior consumo dos açúcares, pela menor competição dos nematoides pelos sítios de alimentação.

Ainda, no que tange à qualidade dos tubérculos para comercialização e ao abastecimento das indústrias de batata frita, o baixo teor de açúcares redutores é uma das características mais importantes (SILVA; SANTOS, 2007). No entanto, existem apenas relatos de que tubérculos injuriados pelos nematoides de galhas possuem sua qualidade reduzida, em função da infecção causada pelo nematoide das galhas. Portanto, há necessidade de pesquisas aplicadas ao manejo de fitonematoides associadas ao processamento industrial da batata, a fim de contribuir para a economia e para a redução do custo efetivo do produto para o consumidor (PIETERSE, 2014).

Conclusões

Maiores níveis de inóculo do nematoide das galhas causam maiores danos à cultura da batata e influenciam em características bioquímicas relacionadas à qualidade dos tubérculos da cultivar BRS Clara.

Referências

- BONETTI, J. I. S.; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey & Barker para extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, Brasília, v.6, p.553, 1981.
- BROWN, C.R.; MOJTAHEDI, H.; SANTO, G.S. Resistance to Columbia root-knot nematode in *Solanum* ssp. and in hybrids of *S. hougasii* with tetraploid cultivated potato. *American Potato Journal*, v.68, n.7, p.445-452, 1991.
- CARNEIRO, R.G.; MAZZAFERA, P.; FERRAZ, L.C.C.B. Carbon partitioning in soybean infected with *Meloidogyne incognita* and *M. javanica*. *Journal of Nematology*, v.31, n.3, p.348-355, 1999.
- CHARCHAR, J.M. Nematoides associados a cultura da batata (*Solanum tuberosum* L.) nas principais regiões de produção do Brasil. *Nematologia Brasileira*, v.21, n.2, p.49-60, 1997.

ESTEVES, I.; MALEITA, C.; ABRATES, I. Root-lesion and root-knot nematodes parasitizing potato. *European Journal of Plant Pathology*, v.140, n.2, 2014.

GOMES, C. B.; SOUZA, R. M. Doenças Causadas por Nematoides, In: PEREIRA, A.S.; DANIELS, J. *O cultivo da batata na região Sul do Brasil*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2003. p.321-349.

GOULART, R.R. *Desenvolvimento e respostas fisiológicas de mudas de cafeeiro parasitado por Meloidogyne exigua e M. paranaensis*. 2011. 68f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fitopatologia. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG, Brasil.

HUANG, C.S. Formation, anatomy and physiology of giant cells induced by root-knot nematodes. In: SASSER, J.N.; CARTER, C.C. *An advanced treatise on Meloidogyne*. 1985. V.1, p.155-164.

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

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Indicadores IBGE: Estatística da Produção Agrícola*. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/>. Acessado em: fevereiro de 2014.

KORAYEM, A.M.; MOHAMED, M.M.M.; ABOU-HUSSEIN, S.D. Damage threshold of root-knot nematode *Meloidogyne arenaria* to potatoes grown in naturally and artificially infected and its effect on some tubers properties. *Journal of Applied Sciences Research*, v.8, n.3, p.1445-1452, 2012.

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. 117f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, RS, Brasil.

- LIMA-MEDINA, I.; SCHAFER, J.T.; GOMES, C.B.; VIZZOTTO, M.; KROLOW, A.C.; CARNEIRO, R.M.D.G.; CORREA, V. **Aggressiveness of *Meloidogyne javanica* populations on commercial potato cultivars.** *Journal of Nematology*, v.42, n.2, p.194-195, 2014.
- MONDY, N.I.; CHANDRA, S.; EVANS, W.D. Enzymatic discoloration and phenolic content of potato tubers from cultivars resistant and susceptible to the golden nematode. *American Potato Journal*, v.62, p.207-213, 1985.
- NELSON, N.A. A fotometric adaptation of Somogy method for the determination of glucose. *Journal of Biological Chemistry*, v.153, p.375-378, 1944.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. Wageningen, *Mededelingen Landbouwhogeschool*, v. 66, p. 1-46. 1966.
- PIETERSE, B.J. Nematodes as a threat to the french fry processing industry. *Journal of Nematology*, v.42, n.2, p.220-221, 2014.
- PINHEIRO, J. B.; LOPES, C. A. Manejo integrado de nematoides em cultivos de batata In: **Produção integrada da batata**. Volume 2. Viçosa: Universo Agrícola, p.69-94, 2011.
- SILVA, A. R. **Fitonematoides na cultura da batata: Reação de genótipos a *Meloidogyne* spp., distribuição de espécies e caracterização dos sintomas**. 2009. 115f. Tese (doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, São Paulo.
- SILVA, A.R.; SANTOS, J.M. **Nematoides na cultura da batata no Brasil**. Ed.1, São Paulo, Associação Brasileira da Batata – ABBA, 55p. 2007.
- SWAIN, T.; HILLIS, W.E. The phenolic constituents of *Prunus domestica* I. The quantitative analysis of phenolic constituents. *Journal Science of Food Agriculture*, v.10, p.63-68, 1959.

TORDABLE, M.C.; LAX, P.; DOUCET, M.E. Análisis histopatológico en tubérculos de dos genótipos de papa andina (*Solanum tuberosum* subsp. *andigenum*) infectadas por especies del género *Meloidogyne*. *Nematropica*, v.38, n.1, p.95-103. 2008.

VOVLAS, N.; MIFSUD, D.; LANDA, B.B.; CASTILLO, P. Pathogenicity of the root-knot nematode *Meloidogyne javanica* on potato. *Plant Pathology*, v.54, p. 657-664, 2005.

WILLIAMS, K.J.O. *Meloidogyne javanica*. Commonwealth Agriculture Bureaux, C.I.H. Descriptions of Plant-parasitic Nematodes. v.1, n.3. 1972. 4p.

YOUSSEF, M.M.A. Potato nematodes and their control measures: a review. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, v.46, n.11, 1371-1375, 2013.

ZAMBOLIM, L. **Produção integrada da batata**. Volume I. Viçosa, Minas Gerais, Universo Agrícola 438p. 2011.