

REPRODUTIVIDADE E PARASITISMO DE *Meloidogyne incognita* EM PLANTAS ESPONTÂNEAS DO OESTE PARANAENSE

Claudia Fernanda Cordeiro¹; Carla Rosane Kosmann¹; Rogério Lopes Estevez²;
Valdemir Aleixo³; Francielle Fiorentin Peters^{4*}

SAP 8288 Data envio: 19/06/2013 Data do aceite: 22/09/2013
Scientia Agraria Paranaensis – SAP; ISSN: 1983-1471
Marechal Cândido Rondon, v. 13, n. 4, out./dez., p.277-282, 2014

RESUMO - Os nematoides do gênero *Meloidogyne* possuem ampla distribuição geográfica e vasta diversidade de hospedeiros, sendo *Meloidogyne incognita* uma das espécies que afetam a produção agrícola da região oeste paranaense. As plantas daninhas presentes nas lavouras podem multiplicar o inóculo e garantir altas densidades populacionais do nematoide. O objetivo deste trabalho foi conhecer a reprodução de *M. incognita* em plantas daninhas e verificar a reação destas plantas ao nematoide. Foram avaliadas 10 espécies, inoculadas com suspensão de 5.000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2). Após 60 dias, avaliou-se o índice de galhas (IG), número de ovos por sistema radicular, fator de reprodução (FR), índice de reprodutividade (IR) e grau de resistência. Quanto ao IG, as plantas *Leonorus sibicurus*, *Malvastrum coromandelianum* e *Solanum americanum* apresentaram valores maiores que as demais. Em relação a ovos por raiz, as espécies que apresentaram maiores valores foram *Malvastrum coromandelianum*, *Conyza canadensis*, *Euphorbia heterophylla* e *Cenchrus echinatus*, porém, ao avaliar o FR todas se comportaram como resistentes, embora foram hospedeiras do nematoide. Em relação ao IR, todas as espécies tiveram valores entre 1% e 10% e se comportaram como muito resistentes.

Palavras-chave: nematoide de galhas, meloidoginose, plantas hospedeiras.

Reproducibility and parasitism of Meloidogyne incognita in weeds in the western Paraná State

ABSTRACT - The nematodes of the genus *Meloidogyne* have broad geographic distribution and broad range of hosts, and *Meloidogyne incognita* is one of the most widespread species, limiting the agricultural production in the western Paraná. The infesting plants or weeds, besides competing for essential factors with the major crop, can multiply the pathogen and ensure high nematode densities, affecting management practices. The objective of this work was to verify the *M. incognita* infesting plants in western Paraná and check the reaction of these plants to the nematode. A total of 10 species were used, where each plant was inoculated with a suspension of 5,000 eggs and second stage juveniles (J2). After 60 days, the gall index (GI), number of eggs per root, reproduction factor (RF), reproducibility index (RI) and degree of resistance were evaluated. For the gall index (GI), the plants *Leonorus sibicurus*, *Malvastrum coromandelianum* and *Solanum americanum* showed higher values than the other ones. Regarding eggs per root, the species that showed higher values were *Malvastrum coromandelianum*, *Conyza canadensis*, *Euphorbia heterophylla* and *Cenchrus echinatus*, however, to the RF, all the plant species were resistant. Regarding the rate of reproduction, all species showed RI between 1% and 10%, behaving as very resistant.

Key words: root-knot nematodes, host plants.

¹ Bióloga, Pontifícia Universidade Católica do Paraná – *Campus* Toledo

² Engenheiro Agrônomo, Mestre em Agronomia – Universidade Estadual do Oeste do Paraná – *Campus* Marechal Cândido Rondon

³ Biólogo, Doutor em Agronomia. Professor Assistente - Pontifícia Universidade Católica do Paraná – *Campus* Toledo

⁴ Bióloga, Mestre em Agronomia. Professor Assistente - Pontifícia Universidade Católica do Paraná – *Campus* Toledo. E-mail: francielle.fiorentin@pucpr.br. *Autor para correspondência

INTRODUÇÃO

Em termos mundiais estima-se que os danos causados por nematoides fitoparasitas são de aproximadamente 12% na produção agrícola e prejuízo de 125 bilhões de dólares anualmente (FRAGOSO, 2008), prejudicando a agricultura não somente em quantidade, reduzindo as colheitas, mas também promovendo perdas qualitativas, além de reduzir o uso do solo, limitando sua produtividade e prejudicando o ambiente com o uso de defensivos (LORDELLO, 1984).

Os nematoides das galhas (gênero *Meloidogyne* Goeldi) são considerados o principal grupo de fitonematoides que afeta a produção de plantas no mundo, apresentando ampla distribuição geográfica, polifagia e uma vasta diversidade de hospedeiros, ocasionando severos danos às culturas (CARNEIRO, 1992).

Além das plantas cultivadas, os nematoides possuem a capacidade de se multiplicar em plantas daninhas presentes na área de cultivo, aumentando os prejuízos, uma vez que muitas são hospedeiras naturais desses parasitos, multiplicando o inóculo e impedindo a interrupção do ciclo do patógeno, dificultando assim a eficiência do controle do nematoide (LORDELLO, LORDELLO, PAULO, 1988). Segundo Silva e Silva (2007), mais de 50 espécies de plantas daninhas hospedam nematoides dos gêneros *Meloidogyne* e *Heterodera*.

Fiorentin (2010) alerta para a suscetibilidade dessas plantas a *Meloidogyne* na região Oeste Paranaense e

destaca a importância de conhecer a capacidade reprodutiva de *M. incognita* e a reação dessas plantas ao patógeno, para saber quais espécies devem ser eliminadas das áreas sob manejo de solo para o controle eficiente de nematoides (MÔNACO et al., 2008).

No estado do Paraná, a capacidade de algumas espécies de plantas daninhas hospedarem *M. incognita*, foi demonstrada recentemente por Mônaco et al. (2009), Fiorentin (2010) e Severino et al. (2011), alertando a necessidade de mais estudos para avaliar a reação dessas plantas a *M. incognita* e identificar novas espécies hospedeiras.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o fator de reprodutividade e índice de reprodução de *M. incognita* em plantas daninhas na região Oeste Paranaense, podendo assim auxiliar no controle desta espécie de fitonematoide.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fitopatologia e em casa de vegetação na Estação Experimental da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, campus Toledo, durante o período de agosto de 2011 a agosto de 2012, onde foram avaliadas, quanto à reação de *M. incognita*, 10 espécies de plantas daninhas, apresentadas na Tabela 1.

TABELA 1. Espécies de plantas daninhas avaliadas em relação a reprodutividade e parasitismo de *Meloidogyne incognita*.

Nome comum	Nome científico	Família
Amendoim-bravo	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Euphorbiaceae
Buva	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist	Asteraceae
Capim-carrapicho	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Poaceae
Erva de Santa Maria	<i>Chenopodium ambrosioides</i> L.	Amaranthaceae
Falsa-serralha	<i>Emilia fosbergii</i> Nicolson	Asteraceae
Guanxuma	<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	Malvaceae
Maria-pretinha	<i>Solanum americanum</i> Mill.	Solanaceae
Picão-preto	<i>Bidens pilosa</i> L.	Asteraceae
Rubim	<i>Leonorus sibicurus</i> L.	Lamiaceae
Tiririca	<i>Cyperus rotandus</i> L.	Cyperaceae

As plantas infestantes avaliadas foram selecionadas mediante uma pesquisa a campo com produtores para verificar quais as principais espécies que mais danos causam as culturas e que estão presentes com maior frequência na região Oeste Paranaense.

Para a identificação das espécies de plantas invasoras, após a coleta um exemplar de cada espécie foi acondicionado em saco plástico, juntamente com solo com umidade natural, evitando que ficassem secas até a chegada ao laboratório. Os exemplares foram herborizados e secos, onde posteriormente foram feitas exsicatas para

identificação de acordo com a metodologia proposta Fidalgo e Bononi (1989).

As sementes de plantas daninhas foram coletadas em lavouras da região Oeste Paranaense, e colocadas para germinar em bandejas contendo substrato vermiculita. O objetivo desta etapa foi verificar a velocidade de emergência e desenvolvimento para que, no momento da inoculação, houvesse homogeneidade no tamanho das plantas e de suas raízes. Posteriormente, as mudas das respectivas plantas foram produzidas em bandejas de isopor com 128 células com substrato comercial em casa de vegetação. Foram semeadas três sementes por célula, fazendo-se o desbaste após a emergência das plântulas, mantendo-se uma planta por célula. O transplante ocorreu quando as mudas apresentavam cerca de 10 cm de altura, para vasos com capacidade de 2,5 L.

O substrato utilizado no experimento foi constituído de uma mistura de solo do tipo Latossolo Vermelho Eutroférico e areia na proporção 2:1, esterilizado por autoclavagem por uma hora (120 °C, 1 atm).

A população de nematoides foi obtida a partir de raízes de soja e quiabo com sintomas de galhas, enviadas por produtores da região Oeste Paranaense ao laboratório de Fitopatologia da PUCPR campus Toledo e mantida em casa de vegetação em plantas de tomate da variedade Santa Cruz, para fonte de inóculo a ser utilizado posteriormente (Figura 1). A identidade da espécie foi confirmada utilizando a técnica da configuração perineal (TIHOHOD, 1989).

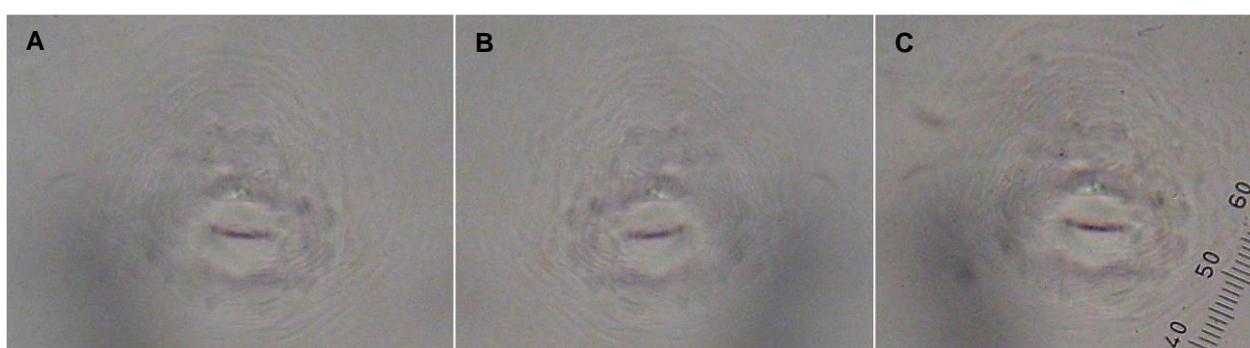


Figura 1 - Configuração perineal de fêmeas de *Meloidogyne incognita* da população utilizada nos experimentos (Figuras A, B e C).

O preparo do inóculo foi feito segundo a metodologia de Coolen e D' Herde (1972) e a quantificação de ovos e juvenis foi realizada em lâmina de Peters, com o auxílio de um microscópio óptico para posterior inoculação. Foram feitas três contagens e calculada a média presente em 1 mL. Este valor foi multiplicado pelo volume total, determinando o número total de ovos e J2 para inoculação.

Após contagem e calibração, as plantas foram inoculadas com suspensão contendo 5.000 ovos e J2 (população inicial - Pi) em três orifícios feitos com o auxílio de um bastão de vidro, com 2,0 cm de profundidade, e 1,5 cm de distância da base da planta (PAIVA; SANTOS, 2004).

As plantas inoculadas foram irrigadas diariamente, tendo cuidado para não lavar o inóculo do solo, conforme orientação de Tihohod (1989).

Sessenta dias após a inoculação, os sistemas radiculares foram coletados, lavados e processados, onde foi feita a avaliação dos seguintes parâmetros: contagem total do número de galhas (IG) com o auxílio de lupa, número de ovos/J2 por sistema radicular (OVOS/SR), fator de reprodução (FR), índice de reprodutividade (IR) e grau de resistência (GR). O cálculo do FR foi feito pela seguinte fórmula: $FR = Pf / Pi$ (população final/população inicial) representado pela relação entre o número de ovos/J2 por sistema radicular somados (população final) e o número de ovos/J2 utilizados no inóculo (população

inicial), onde de acordo com Oostenbrink (1966) FR superiores ou iguais a 1,0 indicam plantas suscetíveis (boa hospedeira), inferiores a 1,0 resistentes (má hospedeira) e iguais a 0 imunes (sem reprodução).

O índice de reprodutividade de *M. incognita* foi determinado considerando o tomateiro como testemunha da viabilidade do inóculo (100%), em comparação com a reprodução desse nematoide nas plantas daninhas. Os valores da população final encontrados nas plantas daninhas foram divididos pelos encontrados no tomateiro, definindo-se, assim, os valores do índice de reprodutividade. Desta forma, a resistência de cada planta daninha a *M. incognita* foi avaliada com base no índice de reprodutividade, de acordo com o seguinte critério de reprodução estabelecido por Taylor e Sasser (1981): S - Cultura suscetível (reprodução normal), variando de 50% a 100% em relação ao tomateiro; LR - Levemente resistente, de 25% a 50%; MoR - Moderadamente resistente, de 10% a 25%; MR - Muito resistente, de 1% a 10%; AR - Altamente resistente, abaixo de 1% e I - Imune, onde não houve reprodução.

O ensaio foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com cada tratamento sendo representado por uma espécie de planta daninha tendo como testemunhas plantas de tomateiro Santa Cruz "Kada" inoculadas e não inoculadas. Foram utilizadas 10 repetições por tratamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, utilizando-se, para o teste F, os níveis de 5% de probabilidade (PIMENTEL-GOMES, 1976). Os valores foram transformados para $\sqrt{X+1}$ visando a homogeneidade das variâncias e a normalidade dos dados, aos quais foram submetidos a análise de variância pelo programa SISVAR (FERREIRA, 2000), utilizando o teste de médias Scott-Knott a 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

TABELA 2. Índice de galhas e reação de plantas daninhas inoculadas com 5.000 ovos e J2 (PI) de *Meloidogyne incognita*, determinada pelo número de ovos (PF) e Fator de Reprodução (FR) na região Oeste Paranaense.

Espécies	IG ¹	Ovos/SR	FR	Reação ²
Rubim	51,00 a	542 b	0,108 a	R
Guanxuma	40,00 a	1272 a	0,254 a	R
Maria-pretinha	34,00 a	506 b	0,101 b	R
Falsa-serralha	15,00 b	203 c	0,041 a	R
Picão-preto	1,00 c	466 b	0,093 a	R
Tiririca	0,00 c	400 b	0,080 a	R
Buva	0,90 c	966 a	0,193 a	R
Amendoim-bravo	0,00 c	899 a	0,180 a	R
Erva de Santa Maria	0,00 c	349 b	0,070 b	R
Capim-carrapicho	0,00 c	583 a	0,117 a	R
C.V.%	53,37	36,28	6,59	-

Nota: ¹IG= índice de galhas; OVOS/SR= ovos por sistema radicular (população final); FR=fator de reprodução. ²Segundo conceito de Oostenbrink (1966). S = suscetível, R = resistente e I = imune. ³IR = Índice de reprodutividade. Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Scott-Knott.

Em relação ao índice de galhas, a planta rubim foi a espécie que apresentou o maior valor, no entanto, a mesma não diferiu estatisticamente das espécies guanxuma e maria pretinha, sendo que estas apresentaram médias superiores aos demais tratamentos. A espécie falsa serralha apresentou diferença estatística em relação as espécies amendoim bravo, buva, capim carrapicho, erva de santa maria, picão preto e tiririca, apresentando valor médio superior a estes tratamentos, porém inferior as espécies guanxuma, maria pretinha e rubim.

Embora a espécie rubim tenha apresentado índice de galhas superior a guanxuma, sua população final foi inferior, confirmando a colocação de Medeiros et al. (2001), que afirmam que o parasitismo de *Meloidogyne incognita* nem sempre induz a formação de galhas, o que torna necessário a identificação através de estudos avaliando o parasitismo para que as táticas de manejo sejam eficientes. Já as espécies amendoim-bravo, capim-carrapicho, erva de Santa Maria e tiririca não apresentaram sintoma de galhas, entretanto, verificou-se presença de ovos e J2 em seus sistemas radiculares.

Os resultados obtidos no presente trabalho, quanto à reação das espécies testadas a *Meloidogyne incognita*, estão apresentados na Tabela 2. Os dados demonstram que, apesar das espécies se comportarem como resistentes, as mesmas apresentaram reprodução do nematoide, não podendo ser classificadas como imunes. Sendo assim, de acordo com Fiorentin (2010), pode-se inferir que estas espécies são hospedeiras de *M. incognita*, porém não suscetíveis.

Analisando os fatores de reprodução, as espécies maria-pretinha e erva de Santa Maria diferiram estatisticamente das demais espécies, apresentando valores médios inferiores aos demais tratamentos. Porém, mesmo com valores estatisticamente diferentes, todas as espécies testadas apresentaram fator de reprodução menor que um, se comportando então, como resistentes a *M. incognita*, conforme proposto por Oostenbrink (1966).

Os dados obtidos para o fator de reprodução das espécies amendoim-bravo, erva de Santa Maria, maria-pretinha e rubim são compatíveis com os observados por Mônaco et al. (2008), onde tais espécies também se comportaram como resistentes. No entanto, a espécie tiririca quando avaliada pelo mesmo autor se comportou como imune e neste trabalho, a espécie mostrou-se resistente, indicando que esta espécie é hospedeira de *M. incognita*.

As espécies amendoim-bravo e picão-preto, que neste trabalho se comportaram como resistentes, em estudo realizado por Lordello et al. (1998), tais espécies apresentaram fator de reprodução 0, se comportando como imunes. Diferenças quanto à reação das plantas podem

ocorrer pela variabilidade genética existente entre as plantas daninhas ou, de acordo com Fiorentin (2010), de uma possível variação fisiológica em *Meloidogyne* (existência de raças fisiológicas).

Antonio e Lehman (1978) encontraram a planta rubim sendo parasitada naturalmente por *M. javanica* nos municípios de Cruz Alta – RS e Santa Mariana – PR. Mônaco et al. (2008) observaram parasitismo com as espécies *M. paranaensis* e *M. incognita*, sendo que no presente trabalho a referida espécie se comportou como resistente a *M. incognita*. Desta forma, rubim é hospedeira de *M. incognita*, *M. javanica* e *M. paranaensis*, sendo que para *M. incognita*, esta é classificada como resistente (MÔNACO et al., 2009).

Em relação à espécie maria-pretinha, citada anteriormente como resistente, Fiorentin (2010) encontrou em reservas legais da região Oeste Paranaense, plantas desta espécie com infecção natural, sendo parasitada por *M. incognita* e *M. javanica*. O autor relata que, como a mesma em seu trabalho apresentou infecção natural, não foi possível calcular seu FR, não podendo afirmar que a planta se apresentava como resistente ou suscetível a estas espécies de nematóides. Santos (2012) destaca que *M. incognita* possui muitas hospedeiras e entre elas Maria pretinha tornando-se difícil o controle do nematoide em áreas onde esta planta esteja presente.

A espécie picão-preto, que apresentou baixo fator de reprodução e índice de reprodutividade, em estudo sobre os aspectos de parasitismo de *M. incognita* realizado por Costa e Campos (2001), se comportou como boa

hospedeira, mantendo a população de nematóides na ausência de uma cultura suscetível. Em trabalho realizado por Lordello et al. (1975), os autores encontraram a espécie picão-preto infectada naturalmente por *M. incognita*. Também em estudo realizado por Lordello et al. (1988) os autores classificam esta espécie de daninha como hospedeira de *M. javanica*. Sendo assim, pode-se dizer que a mesma é hospedeira de *M. incognita* e *M. javanica*.

Ferraz (1983) em estudos de comportamento de daninhas no estado de São Paulo já havia observado resistência da espécie Capim carrapicho em relação a *M. incognita* e *M. javanica*, confirmando os dados obtidos no presente trabalho para a espécie *M. incognita*.

Lordello et al. (1998) observaram em seu trabalho resistência da espécie falsa serralha em relação a *M. incognita*, confirmando a reação verificada neste trabalho. Antonio e Lehman (1978) relataram a ocorrência da planta falsa serralha como hospedeira de *M. incognita* e *M. javanica*, no município de Ponta Grossa – PR. Fiorentin (2010) encontrou no município de Cascavel, a espécie falsa serralha sendo parasitada por uma população de *Meloidogyne Javanica*. Desta forma, observa-se que a espécie Falsa serralha é hospedeira de *M. incognita* e *M. Javanica*.

A resistência de cada planta daninha a *M. incognita* foi determinada com base no índice de reprodutividade, apresentado na Tabela 3. O tomateiro utilizado como testemunha de susceptibilidade representa 100% de reprodução.

TABELA 3. Índice de reprodutividade de *Meloidogyne incognita* em relação ao tomate Santa Cruz Kada, usado como testemunha de padrão de susceptibilidade¹.

ESPÉCIES	IR %	GR
Tomate Santa Cruz Kada	100,00	S
Rubim	4,255	MR
Guanxuma	7,870	MR
Maria-pretinha	5,342	MR
Falsa-serralha	1,135	MR
Picão-preto	2,762	MR
Tiririca	2,923	MR
Buva	3,282	MR
Amendoim-bravo	8,700	MR
Erva de Santa Maria	1,988	MR
Capim-carrapicho	4,497	MR

Nota: ¹S: cultura suscetível (50% a 100% de reprodução em relação ao tomateiro); LR: levemente resistente (25% a 50%); MoR: moderadamente resistente (10% a 25%); MR: muito resistente (1% a 10%); AR: altamente resistente (menos de 1%) e I: Imune (onde não houve reprodução), segundo Taylor e Sasser (1981).

Segundo o critério de reprodução estabelecido por Taylor e Sasser (1981), todas as espécies testadas se comportaram como muito resistentes, apresentando índice

de reprodução de 1% a 10%. Porém, apesar de ser confirmada tal reação nestas espécies, nenhuma delas se

comportou como imune, ou seja, todas as espécies são hospedeiras *M. incognita*.

CONCLUSÕES

Apesar de todas as espécies de plantas daninhas testadas nas condições deste experimento se comportarem como resistentes em relação a *Meloidogyne incognita*, estas são capazes de hospedar este fitonematoide.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIO, H; LEHMAN P. S. Nota sobre a ocorrência de nematóides do gênero *Meloidogyne* em algumas ervas daninhas no estado do Paraná e do Rio Grande do Sul. Sociedade Brasileira de Nematologia. Public. n.3, 1978.
- CARNEIRO, R.M.D.G. Princípios e tendências do controle biológico de nematóides com fungos nematófagos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** (edição especial). v.27, p.113-121, 1992.
- COOLEN, W.A.; D'HERDE, C.J. A method For the quantitative extraction of nematodes from plant tissue. State Agricultural Research Centre – GHENT,Belgium, 77p, 1972.
- COSTA, M.J.N.; CAMPOS, V.P. Aspectos da Sobrevivência de *Meloidogyne incognita*. **Nematologia Brasileira**. v.25, n.2, p.163-170, 2001.
- FERRAZ, L.C.C.B. Comportamento de diversas plantas daninhas, de ocorrência comum no estado de São Paulo, em relação a duas espécies de nematóides das galhas: primeira parte. **Planta daninha**, v.8, n.1-2, p.14-20, 1983.
- FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para windows versão 4.0. In: 45º Reunião Anual da Região Brasileira da Sociedade Internacional de Biometria. **UFSCar**, São Carlos, SP, p. 255-258, 2000.
- FIORNTIN, F. **Identificação de *Meloidogyne* spp. em reservas legais e avaliação do parasitismo de *Meloidogyne incognita* raça 3 e *M. javanica* em plantas nativas do Oeste Paranaense**. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 52 p. 2010.
- FRAGOSO, R.R. Nova arma biotecnológica contra nematóides parasitas de plantas. 2008. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/noticias/criareplantar2502.pdf>>. Acesso em 25 de set. 2012.
- LORDELLO, L.G.E. **Nematóides das plantas cultivadas**. 8º Ed. São Paulo: Nobel, 315p. 1984.
- LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO, A.I.L.; DEUBER, R. Reprodução de *Meloidogyne incognita* em plantas daninhas. In: XXI Congresso Brasileiro de Nematologia (**Anais**), p.40, 1998.
- LORDELLO, R.R.A.; LORDELLO, A.I.L.; PAULO, E.M. Multiplicação de *Meloidogyne javanica* em plantas daninhas. **Nematologia Brasileira**, v.12, p.84-92, 1988.
- LORDELLO, L.G.E; FAZUOLI, L.C.; ARANHA, C.; LORDELLO, R.R.A. Algumas plantas hospedeiras de nematóides do gênero *Meloidogyne*. **Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"**, v.32, p.527-530, 1975.
- MEDEIROS, J.E.; SILVA, P.H.; BIONDI, C.M.; MOURA, R.M.; PEDROSA, E.M.R. Reação de genótipos de milho ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, v.25, n.2, p.243-245, 2001.
- MÔNACO, A.P.A.; CARNEIRO, R.G.; KRANZ, W.M.; GOMES, J.C.; SCHERER, A.; NAKAMURA, K.; MORITZ, M.P.;SANTIAGO, D.C. Reação de espécies de plantas daninhas a *Meloidogyne paranaensis*. **Nematologia Brasileira**, v.32, p.279-284, 2008.
- MÔNACO, A.P.A.; CARNEIRO, R.G.; WALTER M.; KRANZ, W.M.; Gomes, J.G.; SCHERER, A.; SANTIAGO, D.C. Reação de espécies de plantas daninhas a *Meloidogyne incognita* Raças 1 e 3, a *M. javanica* e a *M. paranaensis*. **Nematologia Brasileira**, v.33, n.3, p.235-242, 2009.
- OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematode and plants. **Mededlingen voor Landb Hoogeschool**, Wageningen, v.66, n.4, p.3-46, 1966.
- PAIVA, T.C.G.; SANTOS, M.A. Reação de cultivares de ervilha a *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.20, p.73-76, 2004.
- PIMENTEL-GOMES, F. **Curso de estatística experimental**. 6 ed. Piracicaba, Binetti, 1976.
- SANTOS, A. 2012. Fitopatologia. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Disponível em: <<http://www.uesb.br/utilitarios/modelos/monta.asp?site=fitopatologia&tx=ControleBiologico.html>>. Acesso em: 27 de Set. de 2012.
- SEVERINO, J.J.; RODRIGUES, D.B.; ABE, V.H.F.; DIAS-ARIEIRA, C. R.; MACIEL, C.D.G.; BIELA, F.; PUERARI, H.H. Fitonematóides associados às raízes de plantas daninhas em cafeeiros na região de Umuarama, Paraná. **Tropical Plant Pathology**, v.36 (Suplemento), ago- 2011, XLIV Congresso Brasileiro de Fitopatologia - Bento Gonçalves RS.
- SILVA, A.A.; SILVA, J.F.A.; **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Ed. UFV, 2007, 367p.
- TAYLOR, A.L.; SASSER, J.N. **Biology identification and control of root-knot nematodes (*Meloidogyne* spp.)**. North Carolina State University Graphics, Raleigh (NC) EUA, 1978, 111p.
- TIHOHOD, D. **Nematologia agrícola**. Jaboticabal: FCAV-UNESP, v.1, 1989, 80p.