

Sensibilidade de híbridos de milho ao *Meloidogyne javanica*

Sensitivity of the corn hybrids to the *Meloidogyne javanica*

*Lucas Braga Marcozzi¹; Gustavo Braga Babilônia¹; Regiane Corrêa Araújo¹;
Lucas da Silva Mendes²*

¹ Graduandos em Agronomia pelo Centro Universitário de Patos de Minas - UNIPAM.
E-mail: lucasmarcozzi@hotmail.com; gustvobabilonia0@gmail.com;
regianearaujo@unipam.edu.br

² Professor do curso Agronomia do Centro Universitário de Patos de Minas – UNIPAM.
E-mail: lucassm@unipam.edu.br

Resumo: O nematoide das galhas pertencente ao gênero *Meloidogyne* spp. e está entre os principais agentes fitopatogênicos em diversas culturas. Portanto, objetivou-se neste trabalho avaliar a sensibilidade de diferentes híbridos de milho sob o parasitismo de *Meloidogyne javanica*. O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), em Patos de Minas MG, adotou-se o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), com 10 tratamentos e cinco repetições. Os híbridos utilizados foram SHS 7990 PRO 2, SHS 7930 PRO 2, 2A 401 PW, 2A 521 PW, 2B 610 PW, 2B 587 PW, SHS 5560, BM 915 PRO, BM 845 PRO 2, SHS 7939 PRO 2. As plantas foram inoculadas com 5.000 ovos de *M. javanica* e como testemunha foi utilizado o pimentão (*Capsicum annuum*) para testar a viabilidade do inóculo. 60 dias após a inoculação (DAI) os sistemas radiculares e as amostras de solo foram coletados, e em seguida encaminhados para a extração e quantificação de ovos e juvenis, determinando o Fator de Reprodução (FR). Os resultados mostraram que a temperatura dentro da casa de vegetação, no qual, o experimento foi conduzido, obteve-se um padrão constante de 31,5°C de máxima e 12,8°C de mínima sendo favorável para o desenvolvimento do patógeno. Os FR's dos tratamentos variaram entre 7,78 e 16,08, confirmando que todos os híbridos avaliados nesse estudo se comportaram como multiplicadores de *M. javanica* obtendo-se o FR maior que 1.

Palavras-chave: Fator de Reprodução. Nematoide. Rotação de cultura.

Abstract: The root-knot nematode, belonging to the genus *Meloidogyne* spp., it's the main phytopathogenic agents in several cultures. Thus, the objective of this study was to evaluate the sensitivity of different maize hybrids under *M. javanica* parasitism. The experiment was conducted in a greenhouse belonging to the University Center of Patos de Minas (UNIPAM), in Patos de Minas MG. The experimental design was randomized blocks (DBC), with 10 treatments and five replications. hybrids used were SHS 7990 PRO 2, SHS 7930 PRO 2, 2A 401 PW, 2A 521 PW, 2B 610 PW, 2B 587 PW, SHS 5560, BM 915 PRO, BM 845 PRO 2, SHS 7939 PRO 2. Plants were inoculated with 5,000 eggs of *M. javanica* and as a control the bell pepper (*Capsicum. annuum*) was used to test the viability of the inoculum. 60 days after inoculation (DAI) root systems and soil samples were collected, and then sent for the extraction and quantification of eggs and juveniles submitted by Jenkins method (1964), determining the Reproduction Factor (FR). The results show that the temperature inside the greenhouse, in

which the experiment was conducted, obtained a constant pattern of maximum 31.5 ° C and minimum 12.8 ° C, being favorable for the pathogen development. The FRs of the treatments ranged from 7.78 to 16.08, confirming that all hybrids evaluated in this study behaved as multipliers of *M. javanica* obtaining the $RF > 1$.

Keywords: Reproduction factor. Nematode. Culture rotation.

Introdução

Nos últimos anos, dentre vários fatores prejudiciais à cultura do milho, principalmente com problemas fitossanitários que relativamente reduzem sua produtividade, podem-se destacar os nematoides formadores de galhas do gênero *Meloidogyne* spp., importantes parasitas de plantas, responsáveis por perdas consideráveis de extensas áreas de produção agrícola do Brasil (DERPSCH; CALEAGARI, 1985).

Esses nematoides pertencem ao filo nematoda do reino animalia. São tipicamente vermiformes invertebrados, de simetria bilateral, não segmentado, ovíparo, dioico e com sistema reprodutivo e digestivo completo. Medem aproximadamente em média de 0,1 a 4,0 mm de comprimento (FIORENTIN, 2010). O grupo mais abundante são os fitófagos, devido às interações complexas com suas plantas hospedeiras. Esses nematoides resultam em mudanças morfológicas que afetam diretamente os principais processos fisiológicos, como absorção e translocação de água e nutrientes, fotossíntese e balanço hormonal. Os nematoides formadores de galhas são endoparasitas obrigatórios que se alimentam de células vegetais, encontradas no interior do sistema radicular das plantas, o resultado desse parasitismo se decorre com a indução de formação de galhas (MOURA, 1997).

Os primeiros indícios no Brasil de ataques significativos de nematoide do gênero *Meloidogyne* spp., parasitando a cultura do milho, foram relatados por Lordello *et al.* (1986), sendo que a presença de galhas é o sintoma mais característico em raízes infectadas, dificilmente podendo ser observada a olho em genótipos de milho.

Assim, pelo fato desses nematoides serem polípagos, obtendo-se entre seus hospedeiros espécies de importância econômica até plantas daninhas, vêm se tornando um motivo de grande preocupação no sentido de viabilizar o cultivo em áreas infestadas, dificultando medidas de controle adequadas por parte dos agricultores (SILVA *et al.*, 2001). Na busca por alternativas de controle de nematoides em áreas com altas populações, a utilização de sucessão ou rotação de culturas com plantas não hospedeiras vem se tornando alternativa eficiente e viável economicamente (FERRAZ; VALLE, 1997).

Nesse sentido, a cultura do milho é indicada em programas de rotações de culturas, uma vez que é cultivado em todo país, visando à redução da população de *Meloidogyne* spp. no solo em áreas infestadas (ASMUS; FERAZ; APPEZZATO-DA-GLÓRIA, 2000). Sendo assim, para se obter sucesso em relação a esse método, é necessário o conhecimento das espécies de nematoides presentes na área e da reação das cultivares e híbridos de milho utilizados em programas de rotação frente a espécies

Meloidogyne, principalmente quanto à possibilidade de reprodução desses nematoides (WILCKEN *et al.*, 2006).

Tal fato tem estimulado o estudo de diferentes genótipos e híbridos de milho frente a *M. javanica*, visando sua viabilidade de plantio em aéreas infestadas, tornando assim importante o conhecimento em relação à sensibilidade dessa espécie vegetal a esses patógenos por meio do fator de reprodução (FR) dos mesmos (WILCKEN *et al.*, 2006). Com isso, objetivou-se, neste trabalho, avaliar a sensibilidade de 10 híbridos de milho ao parasitismo de *M. javanica*.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação pertencente ao Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), localizado na cidade de Patos de Minas – MG, no período de fevereiro a maio de 2019. Como se mostra na tabela 2, a temperatura foi favorável para o desenvolvimento do patógeno durante a condição do experimento.

Tabela 1. Médias das temperaturas máximas e mínimas em °C obtidas no interior da casa de vegetação durante o período de condução do experimento. Patos de Minas, Minas Gerais, 2019.

Períodos	Temperaturas médias em °C	
	Máxima	Mínima
11/03/2019 a 11/04/2019	33,7	13,3
11/04/2019 a 10/05/2019	29,33	12,4
Médias	31,5	12,8

Fonte: Elaboração própria com dados do trabalho (2019).

Para a realização do experimento foi adotado o delineamento experimental em blocos casualizados (DBC), composto por 10 tratamentos e uma testemunha com cinco repetições cada, totalizando 55 parcelas. Os tratamentos foram constituídos por 10 híbridos comerciais de milho, descritos na Tabela 2. Para testemunha foram utilizadas plantas de pimentão (*Capsicum annuum*), devido a sua suscetibilidade aos nematoides das galhas, para atestar a viabilidade do inóculo.

Tabela 2. Descrição dos tratamentos utilizados no experimento intitulado “Sensibilidade de híbridos de milho ao *M. javanica*” Patos de Minas, Minas Gerais, 2019.

Tratamentos	Híbridos
T1	SHS 7990 PRO 2
T2	SHS 7930 PRO 2
T3	2A 401 PW
T4	2A 521 PW
T5	2B 610 PW
T6	2B 587 PW
T7	SHS 5560
T8	BM 915 PRO
T9	BM 845 PRO 2
T10	SHS 7939 PRO 2
TESTEMUNHA	Pimentão (<i>Capsicum annuum</i>)

Fonte: Elaboração própria com dados do trabalho (2019).

No dia 25/02/2019 foram semeadas cinco sementes de milho em vasos com capacidade de 5 L, contendo substrato preparado com solo e areia lavada na proporção de 2:1 previamente autoclavados. O substrato foi autoclavado por 20 minutos a 120 °C no Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia, situado no primeiro piso do bloco H do Centro Universitário de Patos de Minas (UNIPAM), em seguida foram levados para a casa de vegetação.

Duas semanas após o plantio, 11/03/2019, realizou-se o desbaste das plantas de milho, com a finalidade de manter apenas uma planta por vaso. Em seguida, no mesmo dia, realizou-se a inoculação em parcela por meio da adição de 5,0 mL da suspensão contendo 5.000 ovos de *M. javanica*. Os inóculos dos nematoides utilizados no experimento foram obtidos de populações puras de *M. javanica* mantidas em plantas de pimentão, cedidos pelo Laboratório de Fitopatologia e Microbiologia – UNIPAM. Os ovos foram extraídos baseando-se na metodologia descrita por Boneti e Ferraz (1981) e Jenkins (1964), em que as raízes de pimentão foram separadas do solo e lavadas em água corrente, para que em seguida fossem trituradas com um liquidificador adicionando um litro de água, até encobrir todas as raízes. A trituração foi realizada por 20 segundos em rotação baixa e a suspensão obtida foi vertida em peneira de 100 mesh sobreposta por uma peneira de 400 mesh. O resíduo da peneira de 400 mesh foi recolhido para um Becker.

A suspensão foi processada pela técnica de flutuação de centrifuga em solução de sacarose, sendo distribuída em tubos de centrifuga balanceados que foram então centrifugados. A centrifugação ocorreu por 4 minutos à velocidade de 1750 RPM, e, após esse período, o sobrenadante foi descartado e, ao resíduo, adicionou a solução de sacarose (454 g de açúcar cristal.L⁻¹ de água). Os tubos foram centrifugados novamente, a uma velocidade de 1750 RPM, durante 1 minuto, e o sobrenadante foi vertido na peneira de 500 mesh. O resíduo dessa peneira foi recolhido, com auxílio de jatos de água, de uma pisseta até o Becker, onde o mesmo foi calibrado para manter

aproximadamente mil ovos por mL, sendo pipetados e depositados 5 mL nas proximidades da raiz.

Aos 60 dias após inoculação (DAI), 10/05/2019, realizou-se a extração dos ovos das raízes, utilizando a mesma metodologia anteriormente citada, para que, posteriormente, os ovos de nematoides fossem contados, com o auxílio de um microscópio óptico e um contador manual, com intuito de determinar a população de ovos de *M. javanica* presentes nas raízes.

Ao realizar a extração do substrato, utilizou-se a metodologia proposta por Jenkins (1964), em que foram coletadas amostras compostas por 100 cm³ de solo em cada parcela, adicionando-as em um balde com 2 litros de água, e, a seguir, foram homogeneizadas com as mãos, ocasionando a quebra de partículas maiores do solo, ocorrendo uma melhor liberação dos nematoides presentes nas mesmas para a solução, logo após, houve repouso de 1 minuto para que as partículas mais pesadas se sobreponham ao fundo do balde, ao término do processo, verteu-se a solução livre na peneira de 100 mesh acoplada com a de 400 mesh. Para o processamento de flutuação de centrífuga em solução de sacarose, utilizou-se a mesma metodologia descrita anteriormente para a extração dos ovos das raízes, realizando a contagem de ovos e eventuais juvenis pelo mesmo método.

Ao término das extrações e contagem de ovos de *M. javanica*, foi realizada a determinação do Fator de Reprodução (FR) de cada tratamento (COOK; EVANS, 1987), dividindo-se o número final de ovos obtidos por sistema radicular somado com os ovos e eventuais juvenis do substrato pelo número inicial de ovos inoculados, para diferenciar possíveis variedades imunes, resistentes e suscetíveis. Foram considerados imunes aqueles genótipos com FR igual a 0; resistentes os com FR menor que 1,0 e suscetíveis aqueles que apresentaram FR maior que 1,0, segundo escala proposta por Oostenbrink (1966). Os dados obtidos foram submetidos à ANAVA, quando observado significância. Para tratamentos, utilizou-se o teste de Scott Knot a 5% de significância.

Resultados e Discussão

Sensibilidade dos híbridos de milho

Os valores de FR's obtidos para os híbridos foram significativos pelo teste de F situando-se na tabela 3. Conforme Oonstebrink (1966), todos os materiais estudados comportaram-se como suscetíveis, apresentando FR>1, indicando que a população do nematoide aumentou após a inoculação. Dentre os resultados obtidos, os FR's variaram entre 7,78 e 16,08, mostrando que nas condições do experimento a espécie *M. javanica* variou conforme a patogenicidade do nematoide frente a cada híbrido.

Tabela 3. Resultados do fator de reprodução (FR), e quantidades de ovos e juvenis obtidos por meio da extração da raiz e solo em híbridos de milho submetidos à inoculação de *Meloidogyne javanica*. Patos de Minas, Minas Gerais, 2019.

Tratamentos	Solo	Raiz	FR
T8 BM 915 PRO	26.000	13.000	7,78
T1 SHS 7990 PRO 2	28.000	8.852,2	7,97
T4 2A 521 PW	24.000	16.100	8,02
T9 BM 845 PRO 2	33.000	14.400	9,48
T2 SHS 7930 PRO2	48.000	11.500	11,9
T3 2A 401 PW	45.000	15.650	12,13
T5 2B 610 PW	59.000	17.450	15,29
T7 SHS 5560	55.000	21.500	15,31
T6 2B 587 PW	55.000	23.750	15,75
T 10 SHS 7939 PRO 2	58.000	22.400	16,08
TESTEMUNHA PIMENTAO	106.000	19.100	25,20

CV: 34%

Médias seguidas de letras minúsculas iguais, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott Knot em nível de 5% de probabilidade de erro.

Fonte: Elaboração própria com dados do trabalho (2019).

A viabilidade do inóculo de *M. javanica* foi confirmada com o FR de 25,2 em pimentão (*Capsicum annuum*), obtendo-se um padrão de suscetibilidade. Soares (2017) constatou em seu trabalho, ao avaliar em seu experimento, que dentre os 28 genótipos de pimentão estudados, apenas nove foram considerados como resistente a *M. javanica*, obtendo-se alta taxa de suscetibilidade de *C. annuum* a esse nematoide. Resultados que corroboram com Alves e Campos (2001), em que citam que a maioria das cultivares de pimentão são suscetíveis aos nematoides do gênero *Meloidogyne sp.*

Conforme descrito na Tabela 1, durante a condução do experimento, não houve variação da temperatura no interior da casa de vegetação, indicando que a temperatura foi propícia para a reprodução e desenvolvimento do *M. javanica*. Oliveira (2007) confirmou a temperatura média de 35,7°C de máxima e 19,4°C de mínima como condições favoráveis ao desenvolvimento de *M. javanica*, sendo a média da condução do experimento de 31,5°C de máxima e 12,8°C de mínima. Trabalhos realizados comprovam que, se a temperatura do ambiente for inferior a 10°C durante a incubação de J2, pode acarretar na redução de seus movimentos, não causando injúrias nos tecidos, ocasionando o decréscimo de sua capacidade parasitária (BERGESON, 1959; THOMASON; VAN GUNDY; KIRKPATRICK, 1964). Van Gundy (1985) relatou que as espécies *M. incógnita*, *M. javanica*, *M. arenaria* (Neal) Chitwood, 1949 e possivelmente, *M. exigua* Goeldi, 1892, não sobrevivem por longos períodos em temperaturas abaixo de 10°C.

O híbrido 2B587 PW obteve FR de 15,75, sendo considerado suscetível. Este mesmo material foi estudado recentemente por Santos *et al.* (2017), que também comprovaram sua suscetibilidade a *M. javanica*, indicando seu Fator de Reprodução a 11,7. Já Silva *et al.* (2017), ao avaliarem diferentes híbridos em relação ao *M. incógnita*, afirmaram que o híbrido 2B587 PW também foi multiplicador dessa espécie com FR

próximo a 18,0. Esse mesmo material foi avaliado por Mendonça Filho et al. (2011), que comprovaram também sua suscetibilidade ao nematoide das lesões *P. brachyurus* com FR de 3,55. Resultados esses que comprovam a inviabilidade do cultivo do híbrido 2B 587 PW, em áreas infestadas com *M. javanica*, *M. incógnita* e *P. brachyurus*, pois o mesmo apresentou FR > 1 frente a essas espécies de nematoide, caracterizando-se como um material susceptível a esses patógenos.

Nota-se neste estudo que os híbridos SHS 7990 PRO 2, 2B 610 PW, 2A 401 PW e 2A 521 PW foram susceptíveis a *M. javanica*, limitando seu cultivo em áreas infestadas, pois a utilização dos mesmos aumenta significativamente a população desses patógenos no solo. Porém, Martins et al. (2018) e Leite et al. (2017), ao trabalharem com esses materiais, constataram a resistência dos mesmos frente ao parasitismo de *P. brachyurus*, obtendo redução da população inicial do nematoide, apresentando FR < 1. Torna-se assim recomendável o cultivo desses híbridos em programas de rotação de culturas, para auxiliar no manejo de áreas infestadas com esses nematoides,

Asmus e Andrade (1997), ao avaliarem 41 cultivares de milho, em casa de vegetação, frente ao parasitismo de *M. javanica*, observaram que somente seis cultivares de milho foram considerados como resistentes, por obterem um fator de reprodução abaixo de 1 (FR < 1). Já Brito e Antônio (1989) e Lordello et al. (1986), ao relatarem a resistência do milho a *M. javanica*, afirmaram que ainda não são muito conhecidas as reações das diferentes cultivares estudadas.

Manzotte (2002) também encontrou matérias resistentes, ao estudar 40 híbridos de milho, observou que apenas oito desses materiais foram considerados suscetíveis. Resultados diferentes foram encontrados por Santos et al. (2017), que estudaram em casa de vegetação, 71 híbridos, inoculados com 5.000 ovos de *M. javanica*. No estudo, todos se comportaram como multiplicadores aos 60 dias de avaliação. Lordello et al. (1999) também constataram a suscetibilidade de todos os 36 híbridos de milho estudados frente a essa espécie de nematoide.

Os resultados encontrados no presente estudo corroboram com diversos autores (LORDELLO et al., 1986; CARNEIRO et al., 2007; MEDEIROS et al., 2001). Ao estudarem diferentes cultivares/híbridos de milho, comprovam e verificam a dificuldade de encontrar materiais resistentes a *M. javanica*, e até o presente momento, poucas fontes de resistência foram encontradas em materiais comerciais. Com isso, torna-se importante obter os devidos conhecimentos em relação a híbridos de milho com respectivos FR's baixos, para que possam ser utilizados em programas de rotação ou sucessão de culturas, com intuito de reduzir a população desses nematoides em áreas infestadas.

Conclusão

Todos os híbridos estudados foram considerados sensíveis ao *M. javanica*, com FR variando entre 7,78 a 16,08.

Referências

- ALVES, F. R.; CAMPOS, V. P. Efeito no aquecimento do solo na resistência de plantas a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* raça 3. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 153-162, 2001.
- ASMUS, G.L.; ANDRADE, P.J.M. 1997. Reprodução de *Meloidogyne javanica* em cultivares de milho. **Nematologia Brasileira**, v. 21, n. 2, p. 39-47, 1997.
- ASMUS, G. L.; L. C. B. FERAZ & B. APPEZZATO-DA-GLÓRIA. Alterações anatômicas em raízes de milho (*Zea mays*.) parasitadas por *Meloidogyne javanica*. **Nematropica**, v. 30 n.1, p. 33-39. 2000.
- BERGESON, G. B. The influence of temperature on the survival of some species of the genus *Meloidogyne*, in the absence of a host. **Nematologica**, v. 4, p. 344-354, 1959.
- BONETTI, J. I.S.; FERRAZ, S. Modificação do método de Hussey & Barker para a extração de ovos de *Meloidogyne exigua* de raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, Brasília, v. 6, p. 553, 1981.
- BRITO, J. A.; ANTONIO, A.. Resistência de genótipos de milho a *M.javanica*. **Nematologia Brasileira**, v.13, p. 129-137, 1989.
- CARNEIRO, R.G. *et al.* Reação de milho, sorgo e milheto a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M.paranaensis*. **Nematologia Brasileira**, v. 31, n. 2, p. 9-13, 2007.
- COOK, R.; EVANS, K. Resistance and tolerance. *In*: BROWN, R. H.; KERRY, B. R. **Principles and practice of nematode control in crops**. New York: Academic Press, 1987. p. 179-231.
- DERPSCH, R.; A.CALEGARI. Guia de plantas para adubação verde de inverno. (documento IAPAR, 9). Londrina, **IAPAR**, p. 96. 1985.
- FERRAZ, S.; VALLE, L. A. Controle de fitonematóide por plantas antagônicas. **Cadernos Didáticos**. Viçosa: UFV, 1997.
- FIORENTIN, F. **Identificação de *Meloidogyne spp* em reservas legais e avaliação de parasitismo de *Meloidogyne incognita* raça 3 e *M. javanica* em plantas nativas do oeste paranaense**. 2010. 52 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Marechal Cândi Rondon, 2010.
- JENKINS, W. R. A rapid centrifugal flotation technique for extracting nematodes from soil. **Plant Disease Reporter**, Saint Paul, v. 48, p. 692, 1964.

LEITE, M. C. *et al.* Hospedabilidade de híbridos de milho ao *pratylenchus brachyurus*. **VI Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica do IF Goiano**. p. 1-2, IF Goiano - Campus Urutaí, GO. 2017.

LORDELLO, A. I. L.; LORDELLO, R. R. A.; SAWASAKI, E. Resistência de milho a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Brasília, v. 13, p. 71-39, 1999.

LORDELLO, R. R. A. *et al.* Nematóide das galhas danifica lavoura de milho em Goiás. **Nematologia Brasileira**, v.10, p. 145-149, 1986.

MANZOTTE, U. *et al.* Reação de híbridos de milho a *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, v. 26, n. 1, p. 105-108. 2002.

MARTINS, R. D. *et al.* Fator de reprodução de *pratylenchus brachyurus* em híbridos de milho. 7º Congresso Estadual de Iniciação Científica e Tecnológica do IF Goiano. **IF Goiano** - Campus Rio Verde, GO. 2018.

MEDEIROS, J. E. *et al.* Reação de genótipos de milho ao parasitismo de *Meloidogyne javanica*. **Nematologia Brasileira**, Campinas, v. 25, n. 2, p. 243-245, 2001.

MENDONÇA FILHO, M. A. M. *et al.* Reação De Híbridos De Milho Ao Nematóide *Pratylenchus Brachyurus*, Cultivados Na Safrinha No Estado Do Mato Grosso. **XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO**, p. 5. Águas de Lindóia, SP. 2011.

MOURA, R. M. Gênero *Meloidogyne* e a *meloidoginose*. Parte I. In: LUZ, W. C. (Ed.): **Revisão Anual de Patologia de Plantas**, Passo Fundo, v. 4, p. 209-244, 1997.

OLIVEIRA, C. D. **Enxertia de plantas de pimentão em *Capsicum spp.* no manejo de nematóide de galha**. 2007, 155f. (Tese de Doutorado em Produção Vegetal) Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 2007.

OOSTENBRINK, M. Major characteristics of the relation between nematodes and plants. **Mededelingen van de landbouwhogeschool**, Wageningen, v. 66, p. 03-46, 1966.

SANTOS, T. F. S. *et al.* Comportamento de híbridos de milho a *M.javanica*. **XIV Seminário Nacional Milho Safrinha - APROSMAT**, Rondonópolis, MT, 2017.

SILVA, J. F. V. *et al.* Produção de grãos em ambientes com nematoides de galhas. Londrina: **Embrapa Soja**: Fap eagro (Documentos / Embrapa Soja, ISSN 1516-781X; n. 168), p. 15, 2001.

SILVA, R. G.; SANTOS, T. F. S.; CORADINI, D.; SILVA, M. B. S.; RIBEIRO, L. Q.; SANTOS, T. S.; SILVA, S. S. S. S. Reação de híbridos de milho ao nematóide

meloidogyne incógnita. **XIV Seminário Nacional Milho Safrinha - APROSMAT**, Rondonópolis, MT, 2017.

SOARES, R.S. **Reação de genótipos de *Capsicum annuum* a nematoides das galhas**. 2017. 57 f. Dissertação (Genética e Melhoramento de Plantas) Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, SP, 2017.

THOMASON, I.J., VAN GUNDY, S.D.; KIRKPATRICK, J.D. Motility and infectivity of *Meloidogyne javanica* as affected by storage time and temperature in water. **Phytopathology**, v. 54, p. 192-195, 1964.

VAN GUNDY, S.D. Ecology of *Meloidogyne* spp.- emphasis on environmental factors affecting survival and pathogenicity. In: SASSER, J.N. & CARTER, C.C. An advanced treatise on *Meloidogyne*. **Raleigh North Carolina**, v. 1, p. 177-182, 1985.

WILCKEN, S.R.S., R.M. FUKAZAWA, J.M.O. ROSA, A.M.JESUS & S.J. BICUDO. Reprodução de *Meloidogyne incognita* raça 2 e *M. javanica* em genótipos de milho em condições de casa de vegetação. **Nematologia Brasileira**, v. 30, n. 1, p. 35-38, 2006.