

1 Efeito do Tratamento Químico de Sementes de Soja na População de *Meloidogyne*  
2 *javanica*.

3 Luísa Costa Gerkman\* & Maria Amelia dos Santos

4 Universidade Federal de Uberlândia, Instituto de Ciências Agrárias, Av. Amazonas, s/nº  
5 - Bloco 2E, Campus Umuarama, 38400-920 Uberlândia (MG) Brasil.

6 \*Autora para correspondência: luisagerkman@gmail.com

7 **Resumo** – Gerkman, L.C. & M.A. dos Santos. 2013. Efeito do tratamento químico de  
8 sementes de soja na população de *Meloidogyne javanica*.

9 A soja é considerada uma cultura suscetível aos nematoides das galhas  
10 (*Meloidogyne* spp.). Os cultivos de feijão, batata, milho e algodão que são realizados  
11 quase sempre na mesma época, são afetados pelos nematoides de galhas, aumentando o  
12 potencial de inóculo desses patógenos para a safra seguinte de soja. O controle dos  
13 nematoides de galha pode ser obtido com a rotação/sucessão de culturas e com espécies  
14 de plantas não hospedeiras, inclusive adubos verdes. O uso de genótipos resistentes ou  
15 tolerantes, também, pode ser uma estratégia de manejo desse nematoide em áreas  
16 infestadas, em combinação com tratamento de sementes que a protege na fase de  
17 germinação, onde o ataque é mais acentuado, além de aumentar a qualidade da semente  
18 e reduzir impactos ambientais. O objetivo deste trabalho foi verificar o potencial de  
19 redução de população *Meloidogyne javanica* pela ação da abamectina e  
20 imidacloprido+tiodicarbe em sementes de soja tratadas. O experimento foi conduzido na  
21 casa de vegetação da Universidade Federal de Uberlândia, no período de 12 de maio a  
22 23 de julho de 2012. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com  
23 sete tratamentos que consistiram em variedades de soja suscetíveis, tolerantes e  
24 resistentes tratadas com Avicta Completo ou Cropstar, e a variedade de soja suscetível

25 não tratada como testemunha e 10 repetições. A população inicial foi constituída de  
26 2000 ovos de *M. javanica*, inoculada no dia da semeadura da soja. Após 75 dias da  
27 semeadura e da inoculação do nematoide, o solo e as raízes foram processados no  
28 Laboratório de Nematologia. As suspensões obtidas foram avaliadas e o número de ovos  
29 e juvenis de 2º estágio de *M. javanica* foi determinado para constituição da população  
30 final e cálculo do fator de reprodução (FR). O não tratamento de sementes de soja com  
31 nematicida resultou em um FR no valor de 3,82. Enquanto nos demais tratamentos os  
32 valores médios variaram de 1,14 a 1,46. O tratamento das sementes de soja,  
33 independente da cultivar, foi significativamente melhor do que não tratar.

34 **Palavras-chaves:** nematoide das galhas, *Glycine max*, controle.

35 **Summary** - Gerkman, L.C. & M.A. dos Santos. 2013. Effect of chemical treatment of  
36 soybean seeds in the population of *Meloidogyne javanica*.

37 Soy bean is a culture susceptible to nematode galls (*Meloidogyne* spp.). The  
38 crops of beans, potatoes, corn and cotton that are almost always performed at the same  
39 time, are affected by nematode galls, increasing the inoculum potential of these  
40 pathogens to the next crop of soybeans. The control of root-knot nematodes can be  
41 achieved by rotation / succession crop and non-host plant species including green  
42 manure. The use of resistant or tolerant genotypes also may be a management strategy  
43 in this nematode infested areas, in combination with seed treatment that protects the  
44 germination phase where the attack is higher, and increases the quality of the seed and  
45 reducing environmental impacts. The aim of this study was to assess the potential for  
46 reducing *Meloidogyne javanica* population by the action of abamectin and imidacloprid  
47 + thiodicarb in soybean seeds treated. The experiment was conducted in a greenhouse at  
48 the Federal University of Uberlândia, in the period from May 12 to July 23, 2012. The

49 experimental design was a randomized design with 7 treatments that consisted of  
50 soybean varieties susceptible, tolerant and resistant treated Avicta Full or Cropstar,  
51 susceptible soybean variety and not treated as a witness and 10 repetitions. The initial  
52 population consisted of 2000 eggs of *M. javanica*, inoculated on soybean sowing. After  
53 75 days of sowing and inoculation of nematodes, soil and roots were processed in the  
54 laboratory of Nematology. The suspensions obtained were evaluated and the number of  
55 eggs and juveniles of the 2<sup>nd</sup> stage of *M. javanica* was determined to be the final  
56 population and calculate the reproduction factor (RF). Treating soybean seed, regardless  
57 of the cultivar, was significantly better than no deal. The non treating seeds with  
58 nematicidal resulted in a value of 3.82 in the RF. While other treatments mean values  
59 ranged from 1.14 to 1.46.

60 **Key words:** nematode galls, *Glycine max*, control.

## 61 **Introdução**

62 O Brasil é o segundo maior produtor mundial de soja (*Glycine max* (L.) Merrill),  
63 perdendo somente para os Estados Unidos. A área estimada em 27,65 milhões de  
64 hectares para a safra 2012/13 é 10,4%, ou 2,6 milhões de hectares superiores aos 25,04  
65 milhões de hectares cultivados em 2011/12. O incremento na área é observado em todas  
66 as Unidades da Federação que produzem a oleaginosa. O maior incremento é observado  
67 no estado do Mato Grosso, onde se prevê um ganho de 837,7 mil hectares, passando de  
68 6,98 milhões de hectares cultivados em 2011/12, para 7,82 milhões na presente safra,  
69 seguido do Rio Grande do Sul, com acréscimo de 421,4 mil hectares, passando para  
70 4,62 milhões de hectares, do Paraná, com acréscimo de 250,2 mil hectares, passando  
71 para 4,71 milhões de hectares, e do estado de Goiás, com crescimento de 243,3 mil  
72 hectares e área estimada em 2,89 milhões de hectares (Embrapa, 2013).

73 A produção estimada em 82,06 milhões de toneladas é 23,6%, ou 15,68 milhões de  
74 toneladas superior ao volume produzido em 2011/12. Este crescimento se deve ao  
75 aumento da área de plantio e também à recuperação da produtividade nos estados da  
76 região Sul e de Mato Grosso do Sul, que na safra anterior foi severamente prejudicada  
77 pelas chuvas irregulares e estiagens prolongadas (Conab, 2013).

78 O consumo interno está estimado em 42,40 milhões de toneladas, produzindo  
79 aproximadamente 29,73 milhões de toneladas de farelo de soja e 7,53 milhões de litros  
80 de óleo. O estoque de passagem da safra 2012/13 está estimado em 3,37 milhões de  
81 toneladas (Embrapa, 2013).

82 A soja é um grão muito versátil que dá origem a produtos e subprodutos muito  
83 usados pela agroindústria, indústria química e de alimentos. Na alimentação humana, a  
84 soja entra na composição de vários produtos embutidos, em chocolates, temperos para  
85 saladas, entre outros produtos (Embrapa, 2013).

86 A proteína de soja é a base de ingredientes de padaria, massas, produtos de carne,  
87 cereais, misturas preparadas, bebidas, alimentação para bebês e alimentos dietéticos. A  
88 soja também é muito usada pela indústria, alimentação animal, adubos, formulador de  
89 espumas, fabricação de fibra, revestimento, papel emulsão de água para tintas. Seu uso  
90 mais conhecido, no entanto, é como óleo refinado, obtido a partir do óleo bruto. Nesse  
91 processo, também é produzida a lecitina, um agente emulsificante (substância que faz a  
92 ligação entre a fase aquosa e oleosa dos produtos), muito usada na fabricação de  
93 salsichas, maioneses, achocolatados, entre outros produtos. Recentemente, a soja vem  
94 crescendo também como fonte alternativa de combustível. O biodiesel de soja já vem  
95 sendo testado por instituições de pesquisa, como a Embrapa (Embrapa, 2013).

96 Entre os principais fatores que limitam a obtenção de altos rendimentos em soja  
97 estão as muitas doenças causadas por fungos, bactérias, nematoides e vírus. A  
98 importância econômica de cada doença varia de ano para ano e de região para região,  
99 dependendo das condições climáticas de cada safra. As perdas anuais de produção por  
100 doenças são estimadas em cerca de 15% a 20%, entretanto, algumas doenças podem  
101 ocasionar perdas de quase 100% (Embrapa, 2013).

102 No Brasil, as espécies *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* conhecidas como  
103 nematoides formadores de galhas destacam-se pelos danos que causam à soja. Elas têm  
104 sido constatadas com maior frequência no norte do Rio Grande do Sul, sudoeste e norte  
105 do Paraná, sul e norte de São Paulo e sul do Triângulo Mineiro. Na região Central do  
106 Brasil, o problema é crescente, com severos danos em lavouras do Mato Grosso do Sul  
107 e Goiás. Nas áreas onde ocorrem, observam-se manchas em reboleiras nas lavouras,  
108 onde as plantas de soja ficam pequenas e amareladas. As folhas das plantas afetadas  
109 normalmente apresentam manchas cloróticas ou necroses entre as nervuras,  
110 caracterizando a folha "carijó". Às vezes, pode não ocorrer redução no tamanho das  
111 plantas, mas, por ocasião do florescimento, nota-se intenso abortamento de vagens e  
112 amadurecimento prematuro das plantas atacadas. Em anos em que acontecem  
113 "veranicos", na fase de enchimento de grãos, os danos tendem a serem maiores. Nas  
114 raízes das plantas atacadas observam-se galhas em números e tamanhos variados,  
115 dependendo da suscetibilidade da cultivar de soja e da densidade populacional do  
116 nematoide (Embrapa, 2013).

117 Quanto ao ciclo de vida e epidemiologia, as espécies de *Meloidogyne* inicialmente  
118 penetram na raiz, na fase infectiva como juvenil de segundo estágio (J2).  
119 Posteriormente, os machos adultos abandonam o sistema radicular, e, as fêmeas,

120 permanecem no interior das raízes, como endoparasitas sedentárias, até o final do seu  
121 ciclo de vida. O ciclo de vida do nematoide das galhas é de aproximadamente 4  
122 semanas, podendo prolongar-se sob condições de temperatura mais desfavoráveis.  
123 Temperaturas inferiores a 20°C ou superiores a 35°C e condições de seca ou de  
124 encharcamento do solo afetam o desenvolvimento e a sobrevivência do nematoide  
125 (Embrapa, 2013).

126 No Brasil, a ocorrência do *M. javanica* é generalizada, enquanto *M. incognita*  
127 predomina em áreas cultivadas anteriormente com café ou algodão (PR, SP, MG, MS,  
128 MT, BA). O nematoide das galhas tem preferência por solos arenosos ou médio-  
129 argilosos (> 25% de argila). As maiores perdas, da ordem de 10% a 40%, são  
130 observadas em soja cultivada em solos arenosos (Inomoto, 2006).

131 O tratamento de sementes visa proteger e melhorar o desempenho agrônômico do  
132 sistema “semente-germinação-emergência”, quanto ao estabelecimento do estande  
133 inicial, desenvolvimento vegetativo e produtividade da cultura (Henning *et al.*, 2010).

134 O controle das doenças na fase que antecede à implantação de uma lavoura, ou seja,  
135 na semente antecedendo a semeadura, faz com que o tratamento das sementes seja  
136 considerado uma das medidas mais recomendadas na agricultura moderna,  
137 proporcionando menor uso de defensivos químicos posteriormente e evitando  
138 problemas de contaminação ambiental (Machado, 2000).

139 O volume de sementes tratadas com fungicidas, que na safra 1991/92 não atingia  
140 5% da área semeada, hoje está em torno de 90-95% da área semeada com soja, no Brasil  
141 (Henning *et al.*, 2010). Esse uso vem aumentando a cada dia, visando obter melhor  
142 sanidade de suas lavouras e conseqüentemente melhores produtividades. O custo do

143 tratamento de sementes representa apenas 0,6% do investimento na produção da cultura  
144 da soja (Embrapa, 2013).

145 As vantagens do uso do tratamento de sementes com fungicidas podem ser de  
146 grande interesse ao produtor uma vez que é uma medida econômica, de fácil aplicação e  
147 oferece boa eficiência nas fases iniciais de desenvolvimento da planta, evitando assim  
148 uso de fungicidas precocemente, reduzindo os riscos de contaminações ambientais.

149 O uso de genótipos resistentes ou tolerantes ao nematoide *M. javanica*,  
150 combinado com tratamento químico pode ser uma importante estratégia de manejo  
151 desse nematoide em áreas infestadas.

152 O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do tratamento químico  
153 de sementes de soja no desenvolvimento da população do nematoide *Meloidogyne*  
154 *javanica*, sob condições de casa de vegetação.

## 155 **Material e Métodos**

156 O experimento foi conduzido na casa de vegetação do Instituto de Ciências  
157 Agrárias da Universidade Federal de Uberlândia no período de 12 de maio a 23 de julho  
158 de 2012.

159 O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado com sete  
160 tratamentos e 10 repetições. Os tratamentos consistiram em variedades de soja  
161 suscetível (NK7074), tolerante (TMG103 RR) e resistente (BRS Valiosa RR) ao  
162 nematoide *M. javanica*, tratadas industrialmente com abamectina do grupo químico das  
163 avermectinas ou com imidacloprido + tiodicarbe, dos grupos químicos neonicotinoide e  
164 metilcarbamato de oxima respectivamente. A variedade suscetível (NK7074) sem  
165 tratamento químico das sementes foi usada como testemunha. Portanto os tratamentos  
166 foram: T1 (NK 7074 + Avicta Completo), T2 (TMG103 RR + Avicta Completo), T3

167 (BRS Valiosa RR + Avicta Completo), T4 (NK 7074 + Cropstar), T5 (TMG103 RR +  
168 Cropstar), T6 (BRS Valiosa RR + Cropstar), T7 (NK 7074 sem tratamento).

169       **Obtenção do inóculo.** O inóculo do nematoide foi procedente da Universidade  
170 Federal de Uberlândia a partir de raízes de tomateiro infectadas por *Meloidogyne*  
171 *javanica*. O processamento dessas raízes ocorreu no Laboratório de Nematologia da  
172 Universidade Federal de Uberlândia pelo uso da técnica do liquidificador doméstico  
173 (Boneti & Ferraz, 1981).

174       Em câmara de contagem de Peters, foi determinado o número de ovos de *M.*  
175 *javanica* e a suspensão foi calibrada para conter 200 ovos.mL<sup>-1</sup>.

176       **Inoculação do fitonematoide.** Copos plásticos transparentes com capacidade de  
177 500 mL, foram preenchidos com mistura de areia e solo na proporção de 2:1. Essa  
178 mistura foi anteriormente à sua inoculação no copo, inoculada com a adição de 10 mL  
179 da suspensão calibrada de ovos do nematoide e agitada para homogeneização da  
180 distribuição dos ovos. Após a inoculação do solo, foram semeadas cinco sementes de  
181 soja em cada copo. Aos 5 dias após a semeadura, foi realizado o desbaste, deixando  
182 apenas uma plântula de soja por copo.

183       **Condução do ensaio.** Durante o experimento, as plantas foram regadas  
184 diariamente. Um termômetro de máxima e mínima foi instalado a 1,80 m de altura no  
185 interior da casa de vegetação e foram registradas, diariamente, as temperaturas mínima e  
186 máxima do ar, enquanto que a temperatura do solo foi lida pela manhã e tarde por meio  
187 de um geotermômetro inserido no solo de um dos vasos da casa de vegetação.

188       Quinzenalmente, realizou-se aplicação de solução nutritiva no solo de cada copo  
189 a fim de suprir as necessidades de nutrientes das plantas. Cada copo recebeu 50 mL de  
190 solução, cuja composição por litro de água de torneira foi de: 1 mL de EDTA férrico; 1

191 mL de  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ ; 5 mL de  $\text{KNO}_3$ ; 5 mL de  $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ; 2 mL de  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ; 1 mL  
192 de micronutrientes ( B, Zn, Cu, Mn, Mo).

193 **Processamento e análise das amostras.** O processamento das amostras de  
194 raízes e de solo ocorreu aos 75 dias após a inoculação do nematoide e semeadura de  
195 soja. Após a homogeneização do solo de cada copo, separado das raízes, foi recolhida  
196 uma alíquota de 150 cm<sup>3</sup> para processamento no Laboratório de Nematologia.

197 Essa alíquota foi processada pela técnica da flutuação centrífuga em solução de  
198 sacarose (Jenkins, 1964).

199 As raízes foram processadas pelo método do liquidificador doméstico, como  
200 descrito anteriormente na obtenção do inoculo (Boneti & Ferraz, 1981).

201 As suspensões obtidas foram avaliadas na câmara de contagem de Peters,  
202 quantificando-se ovos e juvenis de 2º estágio de *Meloidogyne javanica*. A população  
203 final constituiu-se da somatória das suspensões resultantes do processamento do solo e  
204 de raízes. O cálculo do fator de reprodução (FR) foi feito pela razão entre a população  
205 final e a população inicial. O FR igual ou superior a 1 indica boa hospedabilidade ou  
206 favorecimento no desenvolvimento do nematoide. Enquanto que FR menor que 1,  
207 indicou má hospedabilidade ou desfavorecimento ao desenvolvimento do nematoide.

208 **Análise estatística.** Os valores originais de fator de reprodução foram  
209 transformados em  $\log(x+0,5)$  para atendimento dos pressupostos, homogeneidade e  
210 normalidade. Procedeu - se a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de  
211 Scott & Knott (1974) a 5% de significância, utilizando-se o programa SISVAR  
212 (Ferreira, 2000).

213 **Resultados e Discussão**

214 Durante a condução do ensaio, a temperatura média do solo foi 16,3 °C pela  
 215 manhã e 27,0 °C pela tarde, enquanto que as temperaturas médias do ar mínima e  
 216 máxima foram de 16,6 °C e 33,4 °C, respectivamente.

217 O fator temperatura foi favorável à reprodução do *Meloidogyne javanica* na  
 218 soja. A temperatura é um fator que apresenta grande influência na capacidade de  
 219 penetração, desenvolvimento e reprodução de várias espécies  
 220 de *Meloidogyne* (Bergesson, 1959; Thomason *et al.*, 1964; Van Gundy, 1985).

221 Pela Tabela 1, observa-se que todos os tratamentos em que as sementes de soja  
 222 foram tratadas por Avicta Completo ou por Cropstar foram significativamente melhores  
 223 que a testemunha. Os valores médios de fatores de reprodução variaram entre 1,14 a  
 224 1,46. Já a testemunha, cultivar de soja NK7074 sem tratamento químico das sementes,  
 225 obteve FR no valor médio de 3,82. Assim, sementes tratadas proporcionaram redução  
 226 no desenvolvimento da população do nematoide.

227 **Tabela 1:** Fator de reprodução de *Meloidogyne javanica* em cultivares tolerante,  
 228 suscetível e resistente de soja, tratadas ou não com nematicidas, após 75 dias da  
 229 inoculação. UFU, Uberlândia, MG, maio a julho de 2012.

230

TRATAMENTOS	FATOR DE REPRODUÇÃO (FR)
NK 7074 + Avicta Completo	1,34* a**
TMG 103 RR + Avicta Completo	1,46 a
BRS Valiosa RR + Avicta Completo	1,19 a
NK 7074 + Cropstar	1,22 a
TMG 103 RR + Cropstar	1,14 a
BRS Valiosa RR + Cropstar	1,35 a
NK 7074 sem tratamento	3,82 b
C.V.(%)	84,13

231 \* Dados originais. Para análise estatística, os dados foram transformados em log  
 232 (x+0,5).

233 \*\* Médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste  
 234 de Scott-Knott a 5% de significância.

235

236 Avicta Completo oferece proteção contra nematoides, pragas e doenças através  
237 da combinação de três produtos: Avicta 500 FS (Abamectina), Cruiser 350 FS  
238 (Thiamethoxan) e Maxim XL (Fludioxonil + Mefenoxam) (Pionner, 2013).

239 Na safra 2010/2011, a Dupont Pionner conduziu ensaios em 27 locais com o  
240 objetivo de avaliar o resultado do tratamento Avicta Completo em comparação com o  
241 tratamento padrão na cultura da soja. De acordo com os resultados obtidos, o tratamento  
242 Avicta Completo proporcionou ganho de 231 kg.ha<sup>-1</sup>, o que correspondeu a um  
243 incremento médio de 3,8 sc.ha<sup>-1</sup> (Pionner, 2013).

244 Com a evolução dos níveis de produtividade e das práticas de manejo nas  
245 culturas da soja e do milho, pragas que antes eram consideradas de pouca importância,  
246 como os nematoides, passaram a ocupar posição de destaque. Neste sentido, o aumento  
247 das áreas com presença de nematoides merece especial atenção porque acredita-se que,  
248 num futuro próximo, os nematoides estarão presentes em toda a cadeia produtiva  
249 agrícola, limitando produtividade e impedindo quaisquer ganhos genéticos e de  
250 tecnologias com organismos geneticamente modificados (OGM's) que o agricultor faça  
251 uso.

252 Assim sendo, a utilização de forma isolada de cultivares com baixo FR para  
253 determinado nematoide não assegura resultado satisfatório da lavoura. Deve-se então  
254 considerar, além desta estratégia de controle, o tipo de nematoide presente e seu nível  
255 populacional e adicionar estratégias complementares como rotação de culturas e  
256 utilização de tratamento de sementes com nematicidas. Ainda, a eliminação de camadas  
257 compactadas bem como buscar a melhoria do equilíbrio do pH no perfil do solo e  
258 manutenção de bons níveis de potássio podem amenizar os efeitos desta praga, já que as  
259 raízes encontram ambiente favorável ao seu desenvolvimento.

260 Finalmente, o correto posicionamento das cultivares, em associação com as  
261 práticas de manejo como rotação de culturas e uso de nematicida no tratamento de  
262 sementes, poderá determinar o sucesso das lavouras em áreas com a presença de  
263 nematoides.

264 Além do benefício de proteção contra o nematoide, o emprego de produtos  
265 sistêmicos no tratamento de sementes pode proteger as plantas em até 25-30 dias e,  
266 geralmente, reduz o crescimento populacional de pragas iniciais da cultura do  
267 algodoeiro, como pulgões e tripes (Oliveira *et al.*, 1999; Santos & Santos, 1999; Lucas  
268 *et al.*, 1999).

269 Segundo Oliveira *et al.* (2012), o tratamento de sementes à base de  
270 Thiametoxam 350 FS + Abamectin 500 FS; Thiodicarb + Imidacloprid; Thiodicarb +  
271 Imidacloprid + Clothianidin e Thiodicarb 350 pode representar ferramenta eficaz e  
272 prática dentro da cadeia produtiva do algodão para o manejo de *Rotylenchulus*  
273 *reniformis*, reduzindo os prejuízos causados por esse patógeno ao cotonicultor, bem  
274 como os danos ambientais inerentes ao uso de produtos de alta toxidez, como os  
275 nematicidas granulados.

276 Boock em 1950 iniciou no Brasil as primeiras observações de campo a respeito  
277 da eficiência do nematicida Dowfume W – 10 no controle dos principais nematoides  
278 ocorrentes na cultura da soja e das reações de diferentes variedades frente aos  
279 nematoides de galhas na região paulista de Campinas (Silva *et al.*, 1952).

280 Nunes *et al.* (2010), em estudo com o uso de agentes microbianos e químicos,  
281 para controle da meloidoginose em soja, concluíram que apenas o controle químico  
282 proporcionou o controle de formas ativas e ovos do parasita.

283 Segundo Araújo (2012), o uso da resistência genética, aliado aos tratamentos  
284 biológico e químico, proporcionou incrementos significativos no crescimento da planta.  
285 Esse controle pode ser utilizado como estratégia no manejo do parasita, mesmo em  
286 cultivos de soja resistente a meloidoginoses. A adoção desta prática irá diminuir a  
287 pressão dos nematoides na quebra da resistência e também reduzirá a amplitude do  
288 impacto ambiental, pois os tratamentos serão feitos na semente.

289 O uso de tratamento químico na semente, independente do ingrediente ativo e da  
290 variedade utilizada, para controle do nematoide *Meloidogyne javanica* na soja, pode  
291 representar uma importante estratégia de manejo desse nematoide em áreas infestadas,  
292 contribuindo para redução dos níveis populacionais do nematoide.

### 293 **Literatura Citada**

294 ARAUJO, F.F. *et al.* 2012. Controle genético, químico e biológico de meloidoginose na  
295 cultura da soja. Presidente Prudente, SP. Junho.

296 BERGESON, G.B. 1959. The influence of temperature on the survival of some species  
297 of the genus *Meloidogyne*, in the absence of a host. *Nematologica*, 4:344-354.

298 BONETI, J.I.S. & S. FERRAZ. 1981. Modificação do método de Hussey e Baker para  
299 extração de *Meloidogyne exigua* de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*, 6 (3): 553.

300 BOOCK, O.J. O 'Dowfume w-10' no combate aos nematoides que parasitam as plantas  
301 de soja. 1950. *Revista de Agricultura*, 24: 297-304.

302 CONAB- Companhia Nacional de Abastecimento. 2013. Acompanhamento da safra  
303 brasileira grãos safra 2012/2013.

304 <

305 [http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13\\_03\\_07\\_10\\_39\\_19\\_levantamento\\_safras\\_graos\\_6.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/13_03_07_10_39_19_levantamento_safras_graos_6.pdf)> acesso em 05 de março de 2013.

- 307 EMBRAPA- Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa soja. 2013.  
308 Tecnologia de produção de Soja.  
309 <<http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>> acesso em 15 de março  
310 de 2013.
- 311 FERREIRA, D.F. 2000. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão  
312 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE  
313 INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, XLV, São Carlos, p. 255-258.
- 314 HENNING, A. A. *et al.* 2010. Importância do tratamento de sementes de soja com  
315 fungicidas na safra 2010/2011, ano de “La Niña”. Londrina: Embrapa Soja. 8 p.  
316 (Embrapa Soja. Circular técnica, 82).
- 317 INOMOTO, M. M. 2006. Principais nematoides na cultura da soja e seu manejo.  
318 Piracicaba: ESALQ/USP.  
319 <[http://www.monsanto.com.br/monsanto/brasil/newsletter/agricultores/07\\_2006janeiro/  
320 02artigo.asp](http://www.monsanto.com.br/monsanto/brasil/newsletter/agricultores/07_2006janeiro/02artigo.asp)> acesso em 09 de março de 2013.
- 321 JENKINS, W.R. 1964. A rapid centrifugal-flotation technique for separating nematodes  
322 from soil. Plant Disease Reporter, 48: 692.
- 323 LUCAS, M.B.; C.A. SILVEIRA; A.C. REZENDE; V. LUCAS. 1999. Estudo de  
324 eficiência agrônômica do inseticida imidacloprid no controle de pragas iniciais na  
325 cultura do algodão. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 2., 1999,  
326 Ribeirão Preto, SP. Resumos. Ribeirão Preto: 1999. p.149-151.
- 327 MACHADO, J.C. 2000. Tratamento de sementes no controle de doenças. Editora  
328 UFLA, Lavras-MG. 134 p.
- 329 NUNES, H.T. *et al.* 2010. Uso de agentes microbianos e químico para o controle de  
330 *Meloidogyne incognita* em soja. Acta Scientiarum Agronomy, Maringá, 32: 403-409.

- 331 OLIVEIRA, C.M.G.; R. K. KUBO; R.C. SILOTO; A. RAGA. 1999. Eficiência de  
332 carbofuran e terbufós sobre nematoides e pragas iniciais na cultura algodoeira. Revista  
333 de Agricultura, 74 (3): p.325-344.
- 334 PIONNER. Manejo de nematoides nas culturas da soja e do milho. (Comunicado  
335 técnico, 09).  
336 <http://www.pionnersementes.com.br/upload/download/files/DownloadFile260.pdf>  
337 acesso em 09 de abril de 2013.
- 338 SANTOS, V.J. & K.B. SANTOS. 1999. Controle de pulgões, *Aphis gossypii*, e tripses,  
339 *Frankliniella schultzei*, em algodoeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE  
340 ALGODÃO, 2., 1999, Ribeirão Preto, SP. Resumos. Ribeirão Preto: 1999. p.175-177.
- 341 **SCOTT, A.J. & M.A. KNOTT. 1974. A cluster analyses method for grouping means**  
342 **in the analyses of variance. Biometrics, 30 (3): 502–512.**
- 343 **SILVA, J.G.; L.G.E. LORDELLO; S. MIYASAKA 1952. Observações sobre a**  
344 **resistência de algumas variedades de soja ao nematoide de galhas. Bragantia,**  
345 **Campinas, 12:59-63.**
- 346 THOMASON, I.J.; S.D. VAN GUNDY & J.D. KIRKPATRICK. 1964. Motility and  
347 infectivity of *Meloidogyne javanica* as affected by storage time and temperature in  
348 water. Phytopathology, 54:192-195.
- 349 VAN GUNDY, S.D. 1985. Ecology of *Meloidogyne* spp.- emphasis on environmental  
350 factors affecting survival and pathogenicity. In: Sasser, J.N. & Carter, C.C. An advanced  
351 treatise on *Meloidogyne*. Raleigh North Carolina. 1985. 1:177-182.