

1 **Caracterização de reação genótipos de milho e sorgo aos nematoides**

2 ***Pratylenchus brachyurus, Meloidogyne incognita e M. javanica.***

3

4 *Characterization of the reaction of corn and sorghum genotypes to the nematodes*

5 *Pratylenchus brachyurus, Meloidogyne incognita, and M. javanica.*

6

7 Marielle Rodrigues Dutra <sup>1\*</sup> & Maria Amelia dos Santos <sup>2</sup>

8 *Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Uberlândia, Rodovia BR 050,*

9 *4 KM 78, Bloco ICCG, Campus Glória, 30410-337, Uberlândia, Minas Gerais;*

10 *\*E-mail:marielle.dutra@hotmail.com*

11 **Resumo** – Dutra, M. R. & Santos, M.A., 2023. Caracterização de genótipos de milho,  
12 sorgo e soja aos nematoides *Pratylenchus brachyurus, Meloidogyne incognita e M.*  
13 *javanica.*

14 O cultivo das lavouras de milho e sorgo desempenham papéis importantes na  
15 agricultura brasileira, mas um dos problemas mais prementes enfrentados pelos  
16 agricultores é a crescente infestação de fitonematoides. O presente trabalho teve como  
17 objetivo avaliar a hospedabilidade de genótipos de milho e sorgo aos fitonematoides  
18 *Meloidogyne incognita, M. javanica e Pratylenchus brachyurus.* O experimento foi  
19 conduzido em casa de vegetação da Universidade Federal de Uberlândia, no Instituto de  
20 Ciências Agrárias (ICIAG), no Campus Umuarama. Foram testados dez genótipos de  
21 milho, quatro genótipos de sorgo e a soja NS 6010 IPRO como padrão de

22 suscetibilidade, com o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco  
23 repetições. A análise da população dos nematoides *Meloidogyne spp.* e *Pratylenchus*  
24 ocorreu 60 e 90 dias respectivamente após a inoculação, foi realizada a extração de ovos  
25 e juvenis, após a extração foi feita a contagem dos mesmos e calculado o Fator de  
26 Reprodução (FR). Dessa forma, pode-se concluir que os genótipos mais promissores são  
27 os cultivares de milho com os códigos M6 e M9, onde desempenharam bons resultados  
28 para os três nematoides do experimento. Em relação aos genótipos de sorgo todos foram  
29 moderadamente resistentes ao nematoide *Pratylenchus brachyurus*.

30 **Palavras-chave:** Nematoides de galhas, *Zea mays L.*, hospedabilidade, Sorghum  
31 bicolor.

32 **ABSTRACT-** Dutra, M. R. & Santos, M. A., 2023. Characterization of corn, sorghum,  
33 and soybean genotypes to *Pratylenchus brachyurus*, *Meloidogyne incognita*, and *M.*  
34 *javanica* nematodes.

35 **The cultivation of corn and sorghum crops plays important roles in Brazilian**  
36 **agriculture, but one of the most pressing issues faced by farmers is the growing**  
37 **infestation of phytonematodes. This study aimed to evaluate the host suitability of**  
38 **corn and sorghum genotypes to the phytonematodes *Meloidogyne incognita*, *M.***  
39 ***javanica*, and *Pratylenchus brachyurus*. The experiment was conducted in the**  
40 **greenhouse of the Federal University of Uberlândia, at the Institute of Agricultural**  
41 **Sciences (ICIAG), on the Umuarama Campus. Ten corn genotypes, four sorghum**  
42 **genotypes, and the soybean NS 6010 IPRO as a susceptibility standard were tested,**  
43 **using a completely randomized experimental design with five replications. The**  
44 **analysis of *Meloidogyne spp.* and *Pratylenchus* nematode populations was**

45 conducted 60 and 90 days after inoculation, involving the extraction of eggs and  
46 juveniles. After extraction, the counts were performed, and the Reproduction  
47 Factor (RF) was calculated. Thus, it can be concluded that the most promising  
48 genotypes are the corn cultivars with the codes M6 and M9, which showed good  
49 results for all three nematodes in the experiment. Regarding the sorghum  
50 genotypes, all were moderately resistant to the nematode *Pratylenchus*  
51 *brachyurus*.

52 **Keywords:** Root-knot nematodes, *Zea mays* L., host suitability, *Sorghum bicolor*.

### 53 INTRODUÇÃO

54 A cultura do milho (*Zea mays* L.) tem sido um pilar fundamental na economia e  
55 sociedade brasileira, graças à sua diversidade de usos, tanto na alimentação animal  
56 quanto humana. De acordo com a EMBRAPA (2021), o milho é cultivado em  
57 praticamente todo o território nacional. Na safra de 2021/2022, houve um aumento  
58 significativo na produção de milho, alcançando uma colheita estimada de 113,2 milhões  
59 de toneladas, representando um aumento de 30% em comparação com o ciclo anterior,  
60 como indicado pela CONAB (2022).

61 Esse aumento na produção, no entanto, não veio sem desafios. A cultura do  
62 milho demanda técnicas avançadas para alcançar altos níveis de produtividade. Um dos  
63 desafios significativos enfrentados pelos agricultores é o controle de pragas e doenças,  
64 especialmente os nematoides, que podem afetar negativamente a produção.

65 Em paralelo ao cultivo do milho, o sorgo (*Sorghum bicolor* L.) tem emergido  
66 como uma alternativa promissora, especialmente em regiões com estresse hídrico e  
67 climas quentes. O sorgo não é apenas resistente a condições ambientais adversas, mas

68 também é versátil em suas aplicações, sendo utilizada para forragem, produção de  
69 biomassa e como grão. Sua introdução no Brasil remonta aos tempos coloniais, mas  
70 apenas recentemente ganhou reconhecimento generalizado, estabelecendo-se como um  
71 dos cereais mais cultivados globalmente.

72 Uma tendência interessante foi observada na região central do Brasil,  
73 englobando estados como Minas Gerais, Goiás e o norte de São Paulo. Nesses estados, a  
74 área de cultivo de sorgo está experimentando um aumento notável, passando de 1,2  
75 milhões de hectares para quase 2 milhões nos últimos cinco anos, de acordo com Viana  
76 (2022). Isso sugere uma mudança gradual em direção ao sorgo como uma cultura  
77 agrícola alternativa nessas regiões.

78 No entanto, a ascensão do sorgo não está isenta de desafios. Um dos problemas  
79 mais prementes enfrentados pelos agricultores é a crescente infestação de nematoides,  
80 particularmente ao gênero *Meloidogyne*. Esses nematoides são polípagos, o que significa  
81 que têm uma ampla gama de hospedeiros, dificultando a rotação de culturas e  
82 prolongando sua presença nas áreas de cultivo, levando a uma redução significativa na  
83 produção e produtividade.

84 O controle efetivo dos nematoides requer a implementação de várias medidas de  
85 manejo, incluindo o uso de cultivares resistentes. Estudos realizados por Inomoto *et al.*,  
86 (2008) indicam que alguns híbridos de sorgo granífero têm mostrado promissora  
87 resistência ao nematoide *Meloidogyne javanica*, oferecendo uma perspectiva positiva  
88 para os agricultores que buscam soluções sustentáveis para proteger suas colheitas.

89 Em resumo, tanto o milho quanto o sorgo desempenham papéis vitais na  
90 agricultura brasileira. A expansão dessas culturas, juntamente com pesquisas contínuas

91 sobre técnicas de manejo e resistência a fitonematoides, é essencial para garantir a  
92 segurança alimentar e o sustento dos agricultores em todo o país, enquanto enfrentam os  
93 desafios em constante evolução do cenário agrícola. Dessa forma, o presente trabalho  
94 teve como objetivo avaliar a hospedabilidade de genótipos de sorgo e milho aos  
95 nematoides *Meloidogyne* spp. e *Pratylenchus brachyurus*.

## 96 MATERIAL E MÉTODOS

97 O experimento foi instalado em março de 2022, em casa de vegetação e as  
98 análises foram realizadas no Laboratório de Nematologia (LANEM) Campus  
99 Umuarama da Universidade Federal de Uberlândia.

100 Foram analisados genótipos de milho e sorgo, com um genótipo de soja como  
101 testemunha, os genótipos testados foram M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9 e  
102 M10 referente ao milho, S2, S3, S4 e S5 referente ao sorgo e a soja NS 6010 IPRO,  
103 sendo adotado o delineamento experimental DIC 16 genótipos, três espécies de  
104 fitonematoides, com cinco repetições, totalizando 240 vasos. Os nematoides usados  
105 foram *Meloidogyne incognita*, *Meloidogyne javanica* e *Pratylenchus brachyurus*

106 O substrato continha duas partes de areia para uma de argila (2:1). Os copos já  
107 devidamente preparados foram colocados em bancadas na casa de vegetação, com  
108 identificações. Cada tratamento recebeu três sementes para assegurar a germinação,  
109 logo após a emergência aconteceu o desbaste deixando somente uma plântula.

110 A inoculação dos nematoides nos vasos ocorreu 15 dias após a semeadura, sendo  
111 feito com três furos no solo ao redor da planta com a distância de um cm, sendo  
112 adicionados dez mL da solução distribuídos igualmente nos furos, a suspensão contém  
113 ovos e/ou juvenis dos nematoides já citados.

114 Para manter as plantas saudáveis e nutridas a cada 15 dias foi feita aplicações de  
115 solução nutritiva TUIITE (1969). Para *Meloidogyne* as avaliações de população  
116 aconteceram com 60 dias após a inoculação, enquanto para *Pratylenchus brachyurus*  
117 ocorreram com 90 dias após a inoculação.

118 Ao final do experimento as plantas foram cortadas rentes ao solo e a parte aérea  
119 pesada para determinação da massa fresca. Em seguida a parte aérea foi levada para a  
120 estufa para determinação da massa seca, para depois pesar novamente. Os vasos levados  
121 para o laboratório onde ocorreram as análises de solo e raiz. A raiz depois de separada  
122 do solo é lavada, em seguida é pesada para obter a massa fresca. Após a pesagem  
123 realizou a extração dos ovos e/ou juvenis da raiz e do solo, através do método de  
124 BONETII & FERRAZ (1981) e JENKINS (1964) respectivamente.

125 Para a contagem de juvenis e ovos, foi retirada com o auxílio de uma pipeta uma  
126 alíquota da suspensão final e colocada na câmara de Peters com capacidade para 1 mL  
127 fazer a leitura. Os valores obtidos, correspondentes à população final, foram calculados  
128 para a fórmula  $FR = (Pf / Pi)$ , onde FR, Pf e Pi correspondem ao fator de reprodução,  
129 população final e população inicial, respectivamente, sendo considerado  $FR \geq 1,0$  bom  
130 hospedeiro e  $FR < 1,0$  mau hospedeiro (FERRAZ; BROWN, 2016).

## 131 **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

132 A observação dos dados pode ser realizada analisando cada nematoide  
133 separadamente, por tanto, os resultados para *Meloidogyne incognita* dos genótipos M1,  
134 M5, M6, M7, M8 e M9 obtiveram um FR entre 0,97 e 1,83 (Tabela 1), já os demais  
135 genótipos ficaram com FR acima de 2, mostrando que para essa espécie os genótipos  
136 não foram capazes de reduzir consideravelmente a população. Ao comparar os

137 genótipos em relação à massa seca aérea o genótipo M1, M2, M4 e M7 obtiveram os  
138 maiores valores, na massa fresca de raiz podemos destacar M7, M9 e M10 com maiores  
139 massas comparado aos outros. Em relação ao sorgo, todos os genótipos mostraram ser  
140 suscetíveis ao nematoide com  $FR < 2$ , para a condição massa seca da parte aérea e  
141 massa fresca de raiz todos quatro genótipos obtiveram as menores massas.

142 Ribeiro et. al (2002), avaliaram 55 genótipos de milho para *Meloidogyne*  
143 *incognita* raça 3, apenas cinco genótipos se mostraram com maior resistência,  
144 considerando FR 1,26 até 2,01. Entretanto, segundo Inomoto et. al, ao testarem 71  
145 híbridos para *M. incognita* todos foram suscetíveis. Estudos para identificar e produzir  
146 híbridos que consigam reduzir o nível populacional dos nematoides em questão.

147 Para *Meloidogyne javanica* nota-se um comportamento diferente, os genótipos  
148 que apresentaram um FR entre 1,02 até 1,82 foram M1, M3, M4, M6, M8 e M9  
149 (Tabela1), podendo ser considerados moderadamente resistentes ao nematoide. Em  
150 relação à massa seca da parte aérea podemos destacar o M1 e M4 com as maiores  
151 massas, quando olhamos para a massa fresca da raiz o M2, M7 e M10 foram as maiores  
152 massas. De acordo com Ribeiro et. al (2002), no qual avaliou 4 genótipos de milho  
153 quanto a resistência ao nematoide, todos os genótipos foram resistentes a reprodução de  
154 *M. javanica*.

155 Ao fazer as análises dos híbridos em relação ao nematoide *Pratylenchus*  
156 *brachyurus*, podemos reparar que apenas o M2, M4, M5, M6 e M9 foram  
157 moderadamente resistentes com FR entre 1,21 a 2,07 (Tabela 1). Segundo Dias et. al.  
158 (2014), ao testar 37 genótipos de milho, 31 genótipos foram resistentes a *P. brachyurus*.

159 Em contrapartida, ao analisarmos os genótipos de sorgo, todos foram suscetíveis  
160 aos nematoides *Meloidogyne incognita* e *M. javanica*, apresentando  $FR > 2$ ,  
161 apresentando baixa massa seca da parte aérea e massa fresca da raiz. Enquanto, para o  
162 nematoide *Pratylenchus brachyurus* os genótipos de sorgo foram moderadamente  
163 resistentes, com  $FR < 1,5$  (Tabela1). Em relação à massa fresca e massa seca, observa-  
164 se que aumentou a quantidade de gramas em comparação dos mesmos genótipos com os  
165 outros nematoides. De acordo com estudo, Dias et. al (2014), ao analisar 12 genótipos  
166 de sorgo, todos os genótipos de sorgo forrageiro foram suscetíveis aos nematoides de  
167 galha, enquanto dois genótipos foram resistentes ao *Pratylenchus brachyurus*, nesse  
168 mesmo estudo também foi encontrado três genótipos de sorgo granífero resistentes ao  
169 nematoide testado.

## 170 **CONCLUSÕES**

171 De acordo com os dados obtidos, os genótipos mais promissores são os genótipos de  
172 milho com os códigos M6 e M9, onde desempenharam bons resultados para os três  
173 nematoides do experimento.

174 Todos os genótipos de sorgo foram moderadamente resistentes ao nematoide  
175 *Pratylenchus brachyurus*.

176

177

178

179



180 **TABELA 1** – Massas fresca de raízes\* (MFR/g) e seca de parte aérea\* (MAS/g) e fator  
 181 de reprodução\* (FR) de *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Pratylenchus brachyurus*  
 182 em dez genótipos de milho, cinco genótipos de sorgo e a cultivar de soja NS 6010 IPRO  
 183 após 60, 60 e 90 dias da inoculação, respectivamente, sob condições de casa de  
 184 vegetação. UFU, Uberlândia, março a julho de 2022.

Genótipos	<i>Meloidogyne incognita</i>			<i>Meloidogyne javanica</i>			<i>Pratylenchus brachyurus</i>		
	MFR	MSA	FR	MFR	MSA	FR	MFR	MSA	FR
Soja	2,73 c	1,35 a	7,29 a	3,89 d	1,14 c	8,25 a	6,09 c	2,19 a	4,21 a
Sorgo 2	0,59 c	0,19 c	3,04 b	1,92 e	0,25 e	2,93 d	4,22 d	1,25 b	1,17 c
Sorgo 3	2,30 c	0,50 c	2,44 c	1,53 e	0,26 e	3,30 d	4,23 d	0,93 b	1,41 c
Sorgo 4	1,09 c	0,42 c	2,24 c	0,36 e	0,20 e	4,61 b	3,35 d	0,92 b	1,16 c
Sorgo 5	1,61 c	0,43 c	2,41 c	2,19 e	0,33 e	2,44 d	3,20 d	0,83 b	1,15 c
M1	6,58 b	1,25 a	1,46 d	8,21 b	2,15 a	1,53 e	6,66 c	2,12 a	3,03 b
M2	7,70 b	1,26 a	2,72 c	9,01 a	1,61 b	2,91 d	9,67 b	2,18 a	1,28 c
M3	7,61 b	1,05 b	2,22 c	6,65 c	1,08 c	1,82 e	8,79 b	1,91 a	2,73 b
M4	6,87 b	1,23 a	3,55 b	7,61 b	1,93 a	1,02 e	9,70 b	2,03 a	1,74 c
M5	7,39 b	0,86 b	1,83 d	7,70 b	1,25 c	2,38 d	10,91b	1,93 a	1,37 c
M6	6,51 b	0,80 b	1,13 d	6,23 c	1,23 c	1,20 e	8,04 b	1,71 a	1,21 c
M7	10,95 a	1,53 a	1,02 d	9,00 a	1,80 b	2,62 d	11,98 a	2,57 a	2,43 b
M8	6,07 b	0,60 c	0,97 d	5,53 c	0,97 d	1,35 e	6,66 c	1,30 b	2,74 b
M9	10,35 a	1,05 b	1,44 d	7,75 b	0,88 d	1,06 e	13,05 a	2,33 a	2,07 c
M10	10,49 a	0,92 b	3,15 b	10,23 a	0,92 d	3,57 c	14,23 a	2,28 a	3,07 b
C.V (%)	23,21	29,48	28,69	20,03	22,45	26,69	24,68	26,81	30,81

185 \* Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knot a 5%  
 186 de significância.

187 **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

188 ANDRADE, Ednalva Patrícia de. **Caracterização molecular de espécies de**  
189 **Pratylenchus que ocorrem no Brasil e a reação de acessos de milho a P. zeae e P.**  
190 **brachyurus**. 2010. xiv, 68 f., il. Tese (Doutorado em Fitopatologia)-Universidade de  
191 Brasília, Brasília, 2010.

192 BONETTI, J.I.S; FERRAZ, S. Modificações do método de Hussey e Barker para  
193 extração de ovos de *Meloidogyne exigua* em raízes de cafeeiro. *Fitopatologia Brasileira*,  
194 v.6, n.3, p.533, 1981.

195 BRITO, Laryssa Guimarães. **Reação de materiais de sorgo aos nematoides**  
196 ***Meloidogyne javanica*, *Meloidogyne incognita*, *Pratylenchus brachyurus***. 2023. 25  
197 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Instituto Federal de Educação, Ciência e  
198 Tecnologia Goiano, Urutaí, 2023. Disponível em:  
199 [https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3516/1/tcc\\_Laryssa%20Guimar%c3](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3516/1/tcc_Laryssa%20Guimar%c3%a3es%20Brito.pdf)  
200 [%a3es%20Brito.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/3516/1/tcc_Laryssa%20Guimar%c3%a3es%20Brito.pdf). Acesso em: 07 set. 2023.

201 Capítulo 10, In: FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F. *Nematologia de plantas:*

202 CONAB. Estimativa aponta recorde para milho 2ª safra com produção superior a 87  
203 milhões de toneladas. *In:* CONAB (Brasil). Companhia Nacional de  
204 Abastecimento. **Estimativa aponta recorde para milho 2ª safra com produção**  
205 **superior a 87 milhões de toneladas**. Brasil: CONAB, 11 ago. 2022. Disponível em:  
206 [https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4718-estimativa-aponta-recorde-para-milho-](https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4718-estimativa-aponta-recorde-para-milho-2-safra-com-producao-superior-a-87-milhoes-de-toneladas)  
207 [2-safra-com-producao-superior-a-87-milhoes-de-toneladas](https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/4718-estimativa-aponta-recorde-para-milho-2-safra-com-producao-superior-a-87-milhoes-de-toneladas). Acesso em: 18 jan. 2023.

208 DIAS, W. P.; ORSINI, I. P.; GUIMARAES, P. E. O.; MEIRELLES, W. F. Reação de  
209 genótipos de milho e sorgo a *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *Pratylenchus*  
210 *brachyurus*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FITOPATOLOGIA, 47.; SIMPÓSIO  
211 BRASILEIRO DE MOFO BRANCO, 2014, Londrina. Desafios futuros: anais.  
212 Londrina: SBF, 2014. 1 CD-ROM.

213 DUARTE, Jason; MATTOSO, Marcos; GARCIA, João Carlos. **Importância**  
214 **Socioeconômica**. Brasil: EMBRAPA, 8 dez. 2021. Disponível em:  
215 [https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica)  
216 [producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica). Acesso em: 17 jan. 2023.

217 EMBRAPA. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento: avaliação da resistência de  
218 genótipos de milho e sorgo sacarino a *meloidogyne incognita*. Pelotas: Embrapa Clima  
219 Temperado, 2009. 14 p. Disponível em:  
220 <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/30553/1/boletim-109.pdf>. Acesso  
221 em: 08 jul. 2023

222 FERRAZ, L.C.C.B. Gênero *Pratylenchus*: os nematóides das lesões radiculares. Revisão  
223 Anual de Patologia de Plantas, v.7, p.157-195, 1999.

224 FERRAZ, L.C.C.B.; BROWN, D.J.F. O manejo integrado dos fitonematoides.  
225 fundamentos e importância. Manaus: Norma Editora, 2016. Página 182-233.

226 GALBIER, Rafael *et al* (org.). Principais espécies de nematoides do algodoeiro no Brasil. In:  
227 GALBIER, Rafael *et al* (org.). **Principais espécies de nematoides do algodoeiro no Brasil**.  
228 Cuiabá: Embrapa Agropecuária Oeste, 2016. Cap. 1, Disponível em:  
229 <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/145577/1/Nematoide-P.-11.pdf>. Acesso  
230 em: 23 out. 2023.

231 INOMOTO, Mário M. et al. Avaliação em casa de vegetação do uso de sorgo, milho e  
232 crotalaria no manejo de *Meloidogyne javanica*. *Tropical Plant Pathology*, [S.L.], v. 33,  
233 n. 2, p. 125-129, abr. 2008. FapUNIFESP (SciELO). [http://dx.doi.org/10.1590/s1982-](http://dx.doi.org/10.1590/s1982-56762008000200006)  
234 [56762008000200006](http://dx.doi.org/10.1590/s1982-56762008000200006). Disponível em:  
235 <https://www.scielo.br/j/tpp/a/78jMZKNqkL4m7ZPTL3TMPmv/?lang=pt#>. Acesso em:  
236 10 out. 2023.

237 MENEZES, Cicero *et al.* **Importância do sorgo para o abastecimento de grãos,**  
238 **forragem e bioenergia no Brasil.** Brasil: EMBRAPA, 2021. 58 p. *E-book* (13 p.).

239 PINTO, Nicésio; DOS SANTOS, Maria Amélia; WRUCK, Dulândula. Principais  
240 doenças da cultura do milho. **Cultivo do milho no Sistema Plantio Direto**, Belo  
241 Horizonte, ano 2006, v. 27, n. 233, p. 82-94, 2006. Disponível em:  
242 <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/490280?mode=full>. Acesso em:  
243 19 jan. 2023.

244 RIBEIRO, N. R.; CRAVEIRO, A. G.; SILVA, J. F. V.; FRANCISCO, A.; GOMES, J.;  
245 MEIRELLES, W. F. Avaliação de genótipos de milho (*Zea mays*) aos nematoides *Meloidogyne*  
246 *javanica* e *M. incognita* raça 3. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 24.,  
247 2002, Florianópolis, SC. Meio ambiente e a nova agenda para o agronegócio de milho e sorgo:  
248 [resumos expandidos]. Sete Lagoas: ABMS: Embrapa Milho e Sorgo; Florianópolis: Epagri,  
249 2002.

250 RIBEIRO, Neucimara Rodrigues *et al.* Avaliação da resistência de genótipos de milho,  
251 sorgo e milho a *Meloidogyne javanica* e *M. incognita* RAÇA 3. **Revista Brasileira**  
252 **de Milho e Sorgo**, Brasil, v. 1, n. 3, p. 102-103, 2002. Disponível em:

253 [https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/39/pdf\\_312](https://rbms.abms.org.br/index.php/ojs/article/view/39/pdf_312). Acesso em: 17 out.  
254 2023.

255 TUIITE, J. Plant Pathological Methods. Fungi and Bacteria. Minneapolis.Burgess  
256 Publish. Co. 1969.

257 VIANA, Guilherme. Produção de sorgo no Brasil sobe mais de 36% em apenas uma  
258 safra. Brasil: EMBRAPA, 19 set. 2022. Disponível em: [https://www.embrapa.br/busca-](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/73811127/producao-de-sorgo-no-brasil-sobe-mais-de-36-em-)  
259 [de-noticias/-/noticia/73811127/producao-de-sorgo-no-brasil-sobe-mais-de-36-em-](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/73811127/producao-de-sorgo-no-brasil-sobe-mais-de-36-em-)  
260 [apenas-uma-safra](https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/73811127/producao-de-sorgo-no-brasil-sobe-mais-de-36-em-). Acesso em: 16 jan. 2023.