

Avaliação da Resistência de *Psidium guajava* L. ao *Meloidogyne enterolobii*

Séphora Neves da Silva¹, Inorbert de Melo Lima², Marcia Flores da Silva Ferreira³ Paula Mauri Bernardes⁴, Luina Ribeiro Noia⁵, Adésio Ferreira⁶

Resumo

O nematóide-das-galhas, *Meloidogyne enterolobii*, causa na goiabeira (*Psidium guajava* L.) várias alterações fisiológicas nas plantas, podendo levá-las à morte. A busca por goiabeiras resistentes a este nematóide é contínua. O objetivo deste trabalho foi identificar fontes de resistência a *M. enterolobii* em genótipos de goiabeiras coletados em diferentes regiões brasileiras e correlacionar o grau de infecção às características do desenvolvimento da planta. Foi detectada resistência em quatro genótipos, um de Minas Gerais e três do Paraná. Estes resultados são indicativos de genes de resistência ao nematóide em goiabeiras, sendo necessários novos testes para a confirmação. As características de desenvolvimento das plantas não podem ser utilizadas isoladamente para indicar o grau de infecção das plantas.

Introdução

A meloidoginose da goiabeira, causada pelo nematóide-das-galhas, *Meloidogyne enterolobii*, é, atualmente, o principal problema fitossanitário da cultura. As plantas parasitadas apresentam acentuada queda de produtividade e morte (CARNEIRO et al., 2007; ALMEIDA et al., 2009), com redução da vida útil de 20 para cinco ou sete anos (BARBOSA, 2001).

Embora o emprego de cultivares resistentes seja o método mais eficiente e econômico para o controle de fitonematóides, a cultura da goiabeira apresenta limitação quanto às fontes de resistência confirmadas para o nematóide até o momento (MIRANDA et al., 2011). Dessa forma, a cultura está vulnerável ao patógeno.

A busca por plantas de *P. guajava* resistentes ao *M. enterolobii* é contínua, sendo importante estudar características de desenvolvimento da planta que possam indicar o grau de infecção, uma vez que a avaliação fenotípica pode ser destrutiva e trabalhosa. O objetivo deste trabalho foi buscar fontes de resistência a *M. enterolobii* em genótipos de goiabeiras coletados em diferentes regiões brasileiras e relacionar o grau de infecção às características de desenvolvimento da planta.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES), em Alegre- ES. Foram avaliados 31 genótipos de goiabeiras obtidas de sementes de plantas espontâneas nos municípios dos estados de Minas Gerais (oito), São Paulo (11), Mato Grosso (uma), Bahia (uma), Paraná (sete) e Espírito Santo (três).

As sementes foram semeadas em sacolas de polietileno (17 x15 cm) contendo substrato comercial para formação das mudas. As cultivares Paluma, Pedro Sato e o genótipo superior Cortivel VI foram utilizados como controle de suscetibilidade. Após 120 dias, as plantas foram transplantadas individualmente para vasos de 5 L contendo uma mistura (3:1) de solo e areia. Trinta e cinco dias depois, as plantas foram inoculadas com 5 mL de suspensão, contendo 1000 ovos e juvenis de segundo estágio (J2) por mL. O inóculo foi aplicado em cinco locais ao redor do sistema radicular das plantas, constituindo a população inicial (Pi) de 5.000 ovos e J2 por planta. A população do nematóide foi confirmada como *M. enterolobii* pela técnica de eletroforese de insoenzima esterase. O inóculo foi preparado com base na técnica de Hussey e Barker (1973), modificado por Boneti e Ferraz (1981), a partir de raízes naturalmente infectadas, coletadas em um pomar de goiabeira cv. “Paluma”, localizado na Fazenda Experimental do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e

¹ Mestre em Produção Vegetal - CCA/UFES. email: sephora_ufrj@hotmail.com

² Pesquisador do INCAPER. e-mail: inorbert@incaper.es.gov.br

³ Professora Adjunta do Departamento de Biologia – CCA/UFES. e-mail: marciaflores@cca.ufes.br

⁴ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal – CCA/UFES. Bolsista da CAPES. e-mail: paulamaurib@gmail.com

⁵ Graduanda em Agronomia – CCA/UFES. Bolsista doCNPq email: noia.luina@gmail.com

⁶ Professor Adjunto do Departamento de Produção Vegetal – CCA/UFES. e-mail: adesioferreira@gmail.com

Extensão Rural - INCAPER no distrito de Pacotuba, Município de Cachoeiro de Itapemirim – ES. Os vasos foram organizados em delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições.

A avaliação fenotípica foi realizada 180 dias após a inoculação. As raízes das plantas inoculadas foram processadas pela técnica de Hussey e Barker (1973), modificada por Bonete e Ferraz (1981), e a população de ovos juvenis e adultos foi estimada com auxílio da câmara de contagem de Peters, ao microscópio estereoscópio. Os dados obtidos constituíram a população final (Pf) e foram utilizados na determinação do fator de reprodução (FR), conforme Oostenbrink (1966), definido pela relação Pf/Pi. Plantas com $FR < 1$ foram consideradas resistentes, e $FR \geq 1$, suscetíveis ao nematóide. Também foram avaliados: o comprimento da planta (raiz e parte aérea) em centímetros; número de folhas; massa (raiz e parte aérea) fresca (determinada em balança analítica e os resultados expressos em g); e massa da parte aérea das plantas secas (obtida em estufa com circulação de ar forçada a 80 °C por 72 h).

Os dados fenotípicos foram submetidos à análise de variância e quando significativos, as médias foram comparadas pelo teste de Scott e Knott. A avaliação das variáveis por local de origem foi realizada por meio do Teste de Tukey a 5% de probabilidade

Resultados e Discussão

Foram observadas diferenças estatísticas entre os genótipos avaliados com relação aos parâmetros avaliados após a infecção por *M. enterolobii*, evidenciando que existe variabilidade de reação ao patógeno entre os genótipos. Em média, os genótipos apresentaram 40 e 45 cm de comprimento de raiz e parte aérea, respectivamente, com 19 folhas, massa de raiz (fresca) de 22 g e massa da parte aérea com 10 g (fresca) e 5 g quando seca.

Os genótipos do Paraná apresentaram maior comprimento de raiz (Figura 1a). A maior massa de raiz fresca foi verificada nos genótipos do Espírito Santo e do Paraná (Figura 1d); e a maior massa da parte aérea fresca e seca foi verificada nos genótipos do Espírito Santo (Figuras: 1e e 1f). Esses resultados evidenciaram que, no geral, os genótipos do Paraná e do Espírito Santo sofrem uma menor influência da infecção de *M. enterolobii* no crescimento e desenvolvimento das raízes das plantas. Segundo Taiz e Zeiger (2009), o potencial genético do vegetal é tido como o fator mais intimamente relacionado ao desenvolvimento de raízes, ressaltando o potencial dessas plantas. Não houve diferença estatística significativa para as variáveis: comprimento de parte aérea (Figura 1 b) e número de folhas (Figura 1c), evidenciando que esses parâmetros fenotípicos não apresentaram sensibilidade em diferir as plantas dos diferentes locais.

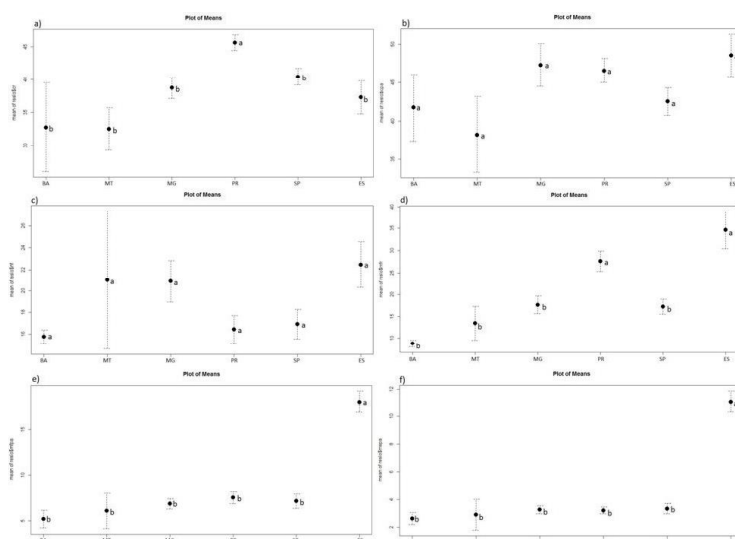


Figura 1 - Gráfico de médias com intervalo de confiança de 95% de probabilidade de genótipos de goiabeiras por local de coleta. Médias com a mesma letra não diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade para as variáveis: comprimento de raiz (a) e da parte aérea (b); número de folha (c); massa fresca de raiz (d) e da parte aérea (e); e massa seca da parte aérea (f).

Dos 31 genótipos avaliados, quatro foram considerados resistentes a *M. enterolobii*, apresentando fator de reprodução médio de 0,6. Estes genótipos foram: o número 6 (de Caparaó- MG) e os genótipos 12, 15 e

26 (Iretama – PR) (Tabela 1). A maior ocorrência de genótipos resistentes no Paraná sugere a necessidade de avaliação em mais plantas nesse local quanto à resistência. A presença de mais de uma planta, em um mesmo local, com baixo fator de reprodução também foi observada por Rodriguez (2011).

Os genótipos apresentaram comportamentos diferentes pelo agrupamento de médias (Tabela 1). O maior comprimento de raiz das plantas foi encontrado no genótipo 27 (de São Paulo), e no genótipo 12 (do Paraná). O genótipo 9 apresentou o maior comprimento da parte aérea. Os maiores valores de massa da parte aérea fresca e seca foram verificados praticamente nos genótipos do Espírito Santo.

Tabela 1 - Média de 31 genótipos espontâneos de *Psidium guajava* L. para as variáveis: comprimento de raiz (CR) e da parte aérea (CPA); número de folhas (NF); massa de raiz fresca (MRF) e da parte aérea fresca (MPAF); massa da parte aérea seca (MPAS); fator de reprodução (FR); e classificação quanto à resistência e, ou, suscetibilidade a *Meloidogyne enterolobii*.

Genótipos	CR (cm)	CPA (cm)	NF	MRF (g/pl)	MPAF (g/pl)	MPAS (g/pl)	FR (Pf/Pi)	S/R
BA 1	32,8 e	41,8 d	16 d	8,76 h	5,19 e	2,62 c	2,0 b	S
MT 2	32,5 e	38,3 d	21 c	13,44 g	6,08 e	2,90 c	1,5 b	S
MG 3	39,0 d	46,3 c	25 c	13,06 g	5,90 e	3,01 c	1,9 b	S
MG 4	36,3 d	48,0 c	18 d	13,66 g	5,96 e	3,05 c	1,2 b	S
MG 5	29,3 e	42,8 c	21 c	12,05 g	6,42 e	3,28 c	1,5 b	S
MG 6	41,0 c	49,0 c	19 d	21,79 e	8,29 d	3,91 c	0,5 b	R
MG 7	41,8 c	39,8 d	33 a	20,44 e	8,22 d	3,65 c	2,1 b	S
MG 8	45,7 b	46,5 c	16 d	21,07 d	5,31 e	2,34 c	1,2 b	S*
MG 9	42,8 c	67,5 a	21 c	23,49 d	9,70 c	4,56 c	1,3 b	S
PR 10	41,5 c	38,0 d	14 e	17,47 f	8,16 d	1,70 c	1,9 b	S
PR 11	40,3 c	54,8 b	11 e	25,23 d	7,38 d	3,43 c	1,4 b	S
PR 12	51,3 a	44,8 c	22 c	26,60 d	5,85 e	2,77 c	0,5 b	R
PR 13	46,0 b	43,8 c	21 c	31,18 c	7,63 d	3,56 c	1,5 b	S
PR 14	46,0 b	45,5 c	17 d	34,96 b	9,43 c	4,61 c	1,3 b	S
PR15	48,3 b	53,3 b	11 e	28,97 c	7,49 d	3,46 c	0,6 b	R
SP 16	41,5 c	43,0 c	12 e	12,64 g	5,54 e	2,46 c	2,6 a	S
SP 17	38,8 d	42,8 c	11 e	14,98 g	3,82 e	1,97 c	2,1 b	S
SP 18	42,5 c	38,3 d	16 d	17,65 f	7,73 d	3,58 c	2,2 b	S
SP 19	36,5 d	40,8 d	15 d	14,05 g	4,82 e	2,43 c	1,6 b	S
SP 20	41,8 c	35,5 d	26 b	14,16 g	6,10 e	2,81 c	1,4 b	S
SP 21	38,3 d	48,8 c	25 c	25,17 d	11,44 c	5,48 c	2,0 b	S
SP 22	37,3 d	46,3 c	15 d	17,57 f	6,87 e	2,91 c	2,7 a	S
SP 23	44,7 c	45,3 c	14 e	18,49 f	7,36 d	3,64 c	2,0 b	S
MG 24	29,3 e	35,7 d	11 e	8,29 h	3,61 e	1,63 c	1,4 b	S
SP 25	41,7 c	43,0 c	17 d	17,41 f	6,75 e	3,06 c	2,8 a	S
PR 26	46,5 b	45,5 c	23 c	30,07 c	6,02 e	2,39 c	0,6 b	R
SP 27	54,0 a	47,0 c	18 d	27,09 d	15,97 b	7,12 b	4,2 a	S
SP 28	30,0 e	39,5 d	19 d	13,75 g	6,00 e	2,53 c	3,5 a	S
ES 29	35,0 d	48,3 c	28 b	30,89 c	19,01 a	10,62 a	1,8 b	S
ES 30	36,7 d	44,3 c	20 c	31,91 c	16,70 b	11,35 a	2,2 b	S
ES 31	42,8 c	55,5 b	16 d	46,37 a	18,55 a	11,69 a	1,8 b	S

Médias com letras iguais nas colunas não diferem entre si pelo agrupamento de médias de Scott-Knott a 5% de probabilidade. *Este genótipo apresentou uma repetição resistente.

Os parâmetros fenotípicos são constantemente utilizados na avaliação do comportamento de plantas como em milho (BISPO et al., 2009) e abóbora (NASCIMENTO et al., 2012). São também importantes para programas de melhoramento na caracterização de materiais genéticos em aspectos morfológicos, moleculares e quanto a genes de interesse, priorizando inicialmente características como boa qualidade de fruto, produção e resistência a doenças. Os resultados quanto à resistência dos genótipos deverão ser novamente avaliados para confirmação.

Agradecimentos

Universidade Federal do Espírito Santo (UFES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação de Amparo à Pesquisa do Espírito Santo (FAPES).

Referências

- ALMEIDA EJ, SANTOS JM and MARTINS ABG (2009) Resistência de goiabeiras e araçazeiros a *Meloidogyne mayaguensis*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 44:421-423.
- BARBOSA F. **Goiaba Fitossanidade** (2001) Petrolina: EMBRAPA-Semi-Árido, 63 p.
- BISPO NB, TESSELE C and BARBOSA NETO JF (2009) Phenotypic and molecular characterization of corn hybrids released from 1980 to 2000. **Ciência Rural**, 39: 1960-1966.
- BONETTI JI and FERRAZ S (1981) Modificação do metodo de Hussey e Barker para a extração de ovos de *Meloidogyne exigua*, em raízes de cafeeiro. **Fitopatologia Brasileira**, 6:553.
- CARNEIRO RMDG, CIROTTO PA, QUINTANILHAAP, SILVA DB and CARNEIRO RG (2007) Resistance to *Meloidogyne mayaguensis* in *Psidium* spp. accessions and their grafting compacity with *P. guajava* cv. Paluma. **Fitopatologia Brasileira** 32:281-284.
- HUSSEY RS and BARKER KR (1973) A comparison of methods of collecting of *Meloidogyne* spp. including a new technique. **Plant Disease Reporter** 57:1025-1028.
- MIRANDA GB, SOUZA RM, GOMES VM, FERREIRA TF and ALMEIDA AM (2011). Avaliação de acessos de *Psidium* spp. quanto à resistência a *Meloidogyne enterolobii*. **Bragantia** 20: 1-7.
- NASCIMENTO IR, SANTOS LB, SARMENTO RA, FIGUEIRAAR, OLIVEIRA GIS and AGUIAR RWS (2012). Reação fenotípica de genótipos de abóboras ao vírus da mancha anelar do mamoeiro, estirpe melancia (*Pappaya ringspot virus*, Strain watermelon – PRSV-W). **Bioscience Journal** 28:191-197.
- OOSTENBRINK M (1966) **Major characteristic of the relation between nematodes and plants**. Medelingen Landbowhogeschool, Wageningen (Nederland) 46p.
- RODRIGUEZ AAR (2011) Resistência em genótipos segregantes de *Psidium guajava* L. a *Meloidogyne enterolobii*. 61f. Dissertação de Mestrado – Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Espírito Santo. Alegre.
- TAIZ L, ZEIGER E (2009) **Fisiologia vegetal**. 4.ed. Porto Alegre: Artmed 819p.