



COMUNICADO  
TÉCNICO

266

Teresina, PI  
Fevereiro, 2023

**Embrapa**

# Reação de genótipos de feijão-caupi a *Macrophomina phaseolina* [(Tassi) Goid.], agente causal da podridão cinzenta do caule

Candido Athayde Sobrinho  
Ananda Rosa Beserra Santos  
Larisse Raquel Carvalho Dias  
Kaesel Jackson Damasceno e Silva  
Maurisrael de Moura Rocha

# Reação de genótipos de feijão-caupi a *Macrophomina phaseolina* [(Tassi) Goid.], agente causal da podridão cinzenta do caule<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Candido Athayde Sobrinho*, engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Teresina, PI. *Ananda Rosa Beserra Santos*, engenheira-agrônoma, doutora em Fitopatologia, professora da Universidade Federal do Piauí (UFPI). Teresina, PI. *Larisse Raquel Carvalho Dias*, Biológa, doutoranda em Agroecologia, Universidade Estadual do Maranhão (UEMA), São Luis, MA. *Kaesel Jackson Damasceno e Silva*, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Teresina, PI. *Maurisrael de Moura Rocha*, engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio-Norte. Teresina, PI

O feijão-caupi [*Vigna unguiculata* (L.) Walp.] é uma espécie da família Fabaceae que vem ocupando novas áreas agrícolas, originalmente cultivadas por soja e milho, e contribuindo para a diversificação de cultivos no Brasil.

Originário da África subsaariana, o feijão-caupi ao longo de suas conquistas evolutivas, incorporou atributos de rusticidade para enfrentar as adversidades ambientais e, por conta disso, garantir sua dispersão por quase todo o planeta.

A despeito dessa rusticidade, a espécie ainda é afetada por importantes doenças, entre elas a podridão cinzenta do caule, também

conhecida como “charcoal rot” (do inglês) e podridão negra das raízes, cuja ocorrência vem contribuindo com danos nos rendimentos de grãos no Brasil e no mundo (Dias et al., 2019). A doença é causada pelo fungo cosmopolita e polífago *Macrophomina phaseolina* (Tassi.) Goid., capaz de causar doença em várias espécies cultivadas ao redor do mundo (Sinha et al., 2018).

Por se tratar de uma doença cujo patógeno tem habilidade de sobreviver no solo e causar danos radiculares graves em muitos cultivos de importância econômica (Lopes; Micheref, 2018), o seu controle é bastante dificultado, mesmo havendo

a possibilidade de manejo químico da cultura. Diante do exposto, o controle da doença pode ser idealmente conseguido por meio do emprego de cultivares resistentes. Para tanto, a identificação e a seleção de genótipos superiores que apresentem fenótipos de interesse agrônômico, têm-se tornado mandatórias quando se busca a inserção desses genótipos superiores em novas cultivares (Lima, 2015).

No entanto, para que isso se torne realidade, faz-se necessária a permanente avaliação do comportamento de genótipos, quando desafiados por *M. phaseolina* em ciclos contínuos, de forma a garantir a oferta continuada de materiais com genes de resistência.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a existência de variabilidade genética em genótipos de feijão-caupi, inoculados artificialmente com *M. phaseolina*, visando à obtenção de fontes de resistência à podridão cinzenta do caule, e disponibilizar ao Programa de Melhoramento do Feijão-Caupi genitores que possam ser usados no melhoramento genético, visando à resistência genética ao fungo. Vale destacar que os resultados obtidos neste trabalho estão alinhados

aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentáveis (ODS) 2 (Fome Zero), especialmente às metas de acesso a alimentos seguros e nutritivos, às relacionadas a garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e àquelas alinhadas em manter a diversidade genética de sementes.

Os trabalhos foram desenvolvidos no laboratório e casa de vegetação da Embrapa Meio-Norte, no município de Teresina, PI (5°02'20"S; 42°47'57"W, 77,6 m), entre os anos de 2018 e 2019.

Foram avaliados 54 genótipos, dos quais 53 linhagens e uma cultivar (Tabela 3), todos integrantes do Banco Ativo de Germoplasma do Feijão-Caupi (BAG-Caupi), conservados em câmara fria e em inspeção permanente.

Para desafiar os genótipos testados, empregou-se o isolado de *M. phaseolina* MP 09, pertencente à coleção de fungos do Laboratório de Fitopatologia da Embrapa Meio-Norte.

O inóculo foi obtido conforme metodologia descrita por Athayde Sobrinho (2004). Após o período de incubação, efetuou-se o preparo do inóculo, adicionando-se três

discos de meio BDA com a colônia fúngica (5 mm Ø) em erlenmeyer contendo sementes de arroz com casca, previamente esterilizadas em autoclave (1 g de sementes de arroz/1 mL de água) (Abawi; Pastor-Corrales, 1990). O substrato e o inóculo foram mantidos em condições controladas de temperatura (25 °C) e fotofase de 12 horas com luz branca fluorescente durante 15 dias, até a completa colonização dos grãos de arroz pelo patógeno.

O método de inoculação utilizado consistiu da deposição de quatro grãos de arroz colonizados sobre as sementes de feijão-caupi, imediatamente após a semeadura, e posterior cobertura com uma fina camada de solo estéril (Abawi; Pastor-Corrales, 1990).

As avaliações constaram da verificação da incidência, representada pela contagem do número

de plantas que apresentaram sinais e/ou sintomas da podridão cinzenta do caule em relação ao número de sementes inoculadas, aos 15 dias após a inoculação. Todavia as plântulas e as sementes não germinadas (mortas ou não) foram avaliadas individualmente com auxílio de microscopia e de isolamentos em meio de cultura, a fim de verificar e confirmar o ataque do patógeno. A partir dos resultados de percentagem de incidência, definiu-se a reação dos genótipos, conforme a Tabela 1.

A parcela experimental foi formada por quatro vasos plásticos (volume de 0,8 L), que continham uma mistura de solo, areia e esterco bovino na proporção de 3:2:1 (v:v:v). Em cada vaso, foram colocadas cinco sementes, cuja unidade experimental foi formada por um único vaso, com cinco plantas. O experimento foi condu-

**Tabela 1.** Reação de genótipos de feijão-caupi em relação à incidência (%) de podridão cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina*).

Incidência (%)	Categoria
1-10,9	Resistente
11-19,9	Moderadamente resistente
20-49,9	Moderadamente suscetível
> 50	Suscetível

zido consoante um delineamento inteiramente casualizado com 54 tratamentos (genótipos) e quatro repetições.

Os dados de percentagem de incidência foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knot a 5% de probabilidade. Nas análises estatísticas, empregou-se o software SISVAR (Ferreira, 2011).

A análise de variância (Tabela 2) mostra o efeito significativo ( $p < 0,01$ ) dos tratamentos, o que possibilitou agrupar os genótipos em quatro categorias: resistentes, moderadamente resistentes, moderadamente suscetíveis e suscetíveis.

A Tabela 3 apresenta os dados de incidência e a reação dos genótipos em relação à podridão cinzenta do caule em plântulas de

feijão-caupi aos 15 dias após a inoculação.

Analisando-se os dados referentes à incidência da podridão cinzenta do caule (Tabela 3), observa-se que os genótipos apresentaram diferentes graus ( $p < 0,05$ ) de reação à *M. phaseolina*. Dos 54 genótipos avaliados, 22 (41%) mostraram-se suscetíveis, 22 (41%) moderadamente suscetíveis, 4 (7%) moderadamente resistentes e apenas 6 (11%) resistentes, o que demonstra, conforme Noronha et al. (2012), a dificuldade de se obter materiais imunes ou altamente resistentes. A reação dos genótipos suscetíveis mostrou-se evidente logo nos primeiros dias após a semeadura, considerando-se a baixa emergência e o alto grau de agressividade da doença imposto às plântulas, comprovado nas análises laboratoriais.

**Tabela 2.** Análise de variância dos valores de percentagem de incidência de *Macrophomina phaseolina* em 50 genótipos de feijão-caupi. Teresina, PI, 15/01/2019.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	F (5%)	F (1%)
Tratamentos	53	1739,9	32,8	11,5734	1,4002	1,6061
Resíduo	216	612,7	2,8			
Total	269	2352,6				
CV		27,32%				

**Tabela 3.** Incidência média (%) de podridão cinzenta do caule (*Macrophomina phaseolina*) e reação de genótipos de feijão-caupi desafiados pelo patógeno. Teresina, PI, 15/01/2020.

<b>Genótipo</b>	<b>Incidência média (%)</b>	<b>Reação</b>
PM63	100a	Suscetível
PM53	100a	Suscetível
PM51	100a	Suscetível
PM61	96a	Suscetível
PM60	96a	Suscetível
PM56	96a	Suscetível
PM41	92a	Suscetível
PM59	88a	Suscetível
PM58	88a	Suscetível
PM44	84a	Suscetível
PM43	72b	Suscetível
PM02	72b	Suscetível
PM07	68b	Suscetível
PM47	64b	Suscetível
PM24	64b	Suscetível
PM01	64b	Suscetível
PM42	60b	Suscetível
PM64	56b	Suscetível
BRS MT	56b	Suscetível
PM04	56b	Suscetível
PM35	52b	Suscetível
PM09	52b	Suscetível
PM46	48c	Moderadamente suscetível
PM29	48c	Moderadamente suscetível
PM10	48c	Moderadamente suscetível
PM06	48c	Moderadamente suscetível

Continua...

**Tabela 3.** Continuação.

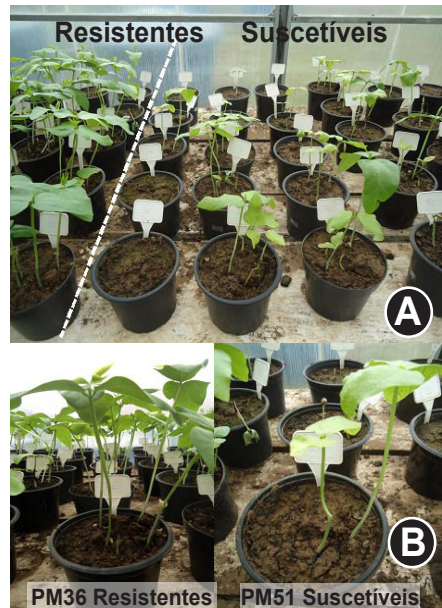
<b>Genótipo</b>	<b>Incidência média (%)</b>	<b>Reação</b>
PM30	44c	Moderadamente suscetível
PM62	40c	Moderadamente suscetível
PM50	40c	Moderadamente suscetível
PM08	40c	Moderadamente suscetível
PM20	36c	Moderadamente suscetível
PM34	32c	Moderadamente suscetível
PM16	32c	Moderadamente suscetível
PM11	32c	Moderadamente suscetível
PM32	28c	Moderadamente suscetível
PM17	28c	Moderadamente suscetível
PM14	28c	Moderadamente suscetível
PM37	24d	Moderadamente suscetível
PM28	24d	Moderadamente suscetível
PM15	24d	Moderadamente suscetível
PM13	24d	Moderadamente suscetível
PM25	20d	Moderadamente suscetível
PM21	20d	Moderadamente suscetível
PM18	20d	Moderadamente suscetível
PM40	16d	Moderadamente resistente
PM38	16d	Moderadamente resistente
PM27	16d	Moderadamente resistente
PM19	16d	Moderadamente resistente
PM36	8d	Resistente
PM31	8d	Resistente
PM33	4d	Resistente
PM26	4d	Resistente
PM23	4d	Resistente
PM05	4d	Resistente

A cultivar BRS Maratauã, cuja incidência média foi de 56%, mostrou-se suscetível. Esse resultado corrobora o de Lima (2015), que definiu a referida cultivar como suscetível em um estudo sobre herança genética da resistência de feijão-caupi em relação à *M. phaseolina*. Por outro lado, ele está em desacordo com os resultados de Athayde Sobrinho (2004), cuja cultivar apresentou razoável resistência. Tal discrepância pode ser explicada pela variabilidade patogênica do fungo *M. phaseolina*, o que, segundo alguns autores, é fato inconteste (Rodrigues et al., 1997; Perez, 1998; Ferreira, 2019).

As Figuras 1 A e B mostram aspectos do comportamento das plantas consideradas suscetíveis e resistentes, quando desafiadas pelo patógeno.

Os resultados obtidos confirmam a existência de variabilidade no patossistema estudado, o que possibilita a diferenciação de genótipos resistentes e moderadamente resistentes, que são candidatos a prováveis doadores de genes de resistência à *M. phaseolina*. Todavia, à medida que esses genótipos forem sendo usados nos cruzamentos para a criação de novos genótipos, fazem-se

necessárias novas avaliações, considerando-se diferentes épocas e regiões produtoras, de forma a respaldar a sua ampla utilização no sistema produtivo do feijão-caupi. Relativamente a isso, Dhingra e Sinclair (1978) e Mayek-Perez et al. (2001) demonstraram que a interação entre hospedeiro e patógeno está sujeita à interferência direta do ambiente com reflexos na expressão da resistência.



Fotos: Candido Athayde Sobrinho

**Figura 1.** Aspectos de plântulas de feijão-caupi resistentes e suscetíveis ao fungo *Macrophomina phaseolina*. Visão geral da parcela (A) e detalhe do ataque do fungo às plântulas (B). Teresina, PI, 19/11/2019.



Os resultados mostram ampla variabilidade genética quanto à reação dos genótipos de feijão-caupi ao fungo *M. phaseolina*, indicando que os genótipos PM40, PM38, PM27, PM19, PM36, PM31, PM33, PM26, PM23 e PM05 apresentam-se resistentes e podem ser usados como genitores em cruzamentos, visando à resistência à podridão cinzenta do caule do feijão-caupi.

## Referências

- ABAWI, G. S.; PASTOR CORRALES, M. A. **Root rots of beans in Latin America and Africa**: diagnoses, research methodologies and management strategies. Cali: CIAT, 1990. 114 p.
- ATHAYDE SOBRINHO, C. **Patossistema caupi x *Macrophomina phaseolina***: método de detecção em sementes, esporulação e controle do patógeno. 2004. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba.
- DHINGRA, O. O.; SINCLAIR, J. B.; SINCLAIR, J. B. **Biology and pathology of *Macrophomina phaseolina***. Viçosa, MG.: Universidade Federal de Viçosa, 1978. 116 p.
- DIAS, L. R. C.; SANTOS, A. R. B.; PAZ FILHO, E. R.; SILVA, P. H. S. da; ATHAYDE SOBRINHO, C. Óleo essencial de *Lippia sidoides* Cham (alecrim-pimenta) no controle de *Macrophomina phaseolina* em feijão-caupi. **Revista Cubana de Plantas Medicinales**, v. 24, n. 1, 2019. Disponível em: <https://revplan-tasmedicinales.sld.cu/index.php/pla/article/view/745/352>. Acesso em: 12 dez. 2022.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- FERREIRA, S. F. **Interação diferencial entre *Phaseolus vulgaris* L. e *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid**. 2019. 60 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia: Fitossanidade) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.
- LIMA, L. R. L. **Cruzamentos dialélicos para resistência a *Macrophomina phaseolina* e *Thanatephorus cucumeris* em feijão-caupi**. 2015. 61 f. Dissertação (Mestrado em Genética e melhoramento) - Universidade Federal do Piauí, Teresina.
- LOPES, U. P.; MICHHEREFF, S. J. **Desafios do manejo de doenças radiculares causadas por fungos**. Recife: EDUFRPE, 2018. 208 p.
- MAYEK-PEREZ, N.; LOPEZ-CASTANHEDA, C.; LOPEZ-SALINAS, E.; CUMPIÁN-GUTIÉRREZ, J.; ACOSTA-GALENOS, J. A. Resistencia a *Macrophomina phaseolina* (Tassi) Goid. em frijol común em condiciones de campo en México. **Agrociencia**, v. 35, n. 6, p. 649-661, 2001.
- NORONHA, M. de A.; SILVA, K. J. D. e; GONCALVES, S. R.; LIMA, L. R. L. **Avaliação da resistência de genótipos de feijão-caupi a *Macrophomina phaseolina***. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 4 p. (Embrapa Tabuleiros Costeiros. Comunicado técnico, 126).
- PEREZ, J. O. **Análise patogênica e isoenzimática de isolados de *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid. e reações de cultivares e linhagens de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris*)**. Recife, 1998. 94 f. Dissertação (Mestrado em Fitossanidade)

- Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

RODRIGUES, V. J. L. B.; MENEZES, M.; COELHO, R. S. B; MIRANDA, P. Identificação de fontes de resistência em genótipos de caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walpers.) a *Macrophomina phaseolina* (Tass.) Goid., em condições de casa-de-vegetação. **Summa Fitopatologica**, v. 23, n. 2, p. 170-172, 1997.

SINHA, P.; RIZVI, G.; PARASHAR, R. Management of wilt disease of pulses: a review. **International Journal Pure Applied Bioscience**, v. 6, n. 4, p. 696-708, 2018.

Exemplares desta edição podem ser adquiridos na:

**Embrapa Meio-Norte**

Av. Duque de Caxias, 5.650,  
Bairro Buenos Aires,  
Caixa Postal 01

CEP 64008-780, Teresina, PI

Fone: (86) 3198-0500

[www.embrapa.br/meio-norte](http://www.embrapa.br/meio-norte)

Sistema de atendimento ao Cliente(SAC)

[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

1ª edição (2023): formato digital



MINISTÉRIO DA  
AGRICULTURA  
E PECUÁRIA



Comitê Local de Publicações  
da Unidade Responsável

Presidente

*Braz Henrique Nunes Rodrigues*

Secretário-Executivo

*Jeudys Araújo de Oliveira*

Membros: *Lígia Maria Rolim Bandeira, Orlane da Silva Maia, Maria Eugênia Ribeiro, Kaesel Jackson Damasceno Silva, Ana Lúcia Horta Barreto, José Oscar Lustosa de Oliveira Júnior, Marcos Emanuel da Costa Veloso, Flávio Favaro Blanco, Francisco de Brito Melo, Izabella Cabral Hassum, Tânia Maria Leal, Francisco das Chagas Monteiro, José Alves da Silva Câmara.*

Supervisão editorial

*Lígia Maria Rolim Bandeira*

Revisão de texto

*Francisco de Assis David da Silva*

Normalização bibliográfica

*Orlane da Silva Maia* (CRB-3/915)

Diagramação

*Jorimá Marques Ferreira*

Foto da capa

*Candido Athayde Sobrinho*