

Resistência de *Vigna unguiculata* ao *Cowpea aphid-borne mosaic virus*

Resistance of Vigna unguiculata to Cowpea aphid-borne mosaic virus

Jeferson Araújo Silva¹, Antonio Félix da Costa², Ana Maria Benko-Iseppon³, Lilian Margarete Paes Guimarães¹, Alessandro Nicolli⁴

¹Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois Irmãos, CEP 521 71-900, Recife, PE

²Instituto Agronômico de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

³Universidade Federal de Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

⁴Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Unaí, MG, Brasil.

*autor correspondente

✉ jefersonaraujo.bio@gmail.com

RESUMO: *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) é um vírus de grande importância na cultura do feijão-caupi (*Vigna unguiculata*). O objetivo com este trabalho foi identificar genótipos resistentes ao CABMV, considerada a principal medida de controle da doença. O experimento foi conduzido em uma empresa de pesquisa agropecuária no Estado de Pernambuco, Brasil-IPA (Instituto Agronômico de Pernambuco), entre março e julho de 2018, sendo avaliados 72 genótipos de feijão-caupi em telado. A inoculação foi realizada por fricção mecânica nas folhas por meio de extrato infectado com CABMV. A avaliação foi feita por meio da observação dos sintomas típicos da virose. Sessenta e oito cultivares apresentaram diferentes sintomas do CABMV e foram consideradas como suscetíveis, enquanto quatro foram resistentes, sendo estas: Bajão, Casa Amarela 5, IT81D-1053 e Manteiguinha. As cultivares identificadas podem ser avaliadas em campo, especialmente em regiões com histórico do CABMV, além de apresentarem potencial para uso em programas de melhoramento do feijão-caupi.

PALAVRAS-CHAVE: CABMV, controle genético, genótipos.

ABSTRACT: *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) is of significant importance in cowpea (*Vigna unguiculata*) cultivation. This work aimed to identify genotypes resistant to CABMV, considered the main measure of disease control. The experiment was carried out at agricultural and livestock research enterprise, Pernambuco state, Brazil-IPA (Instituto Agronômico de Pernambuco), between March and July 2018, and screened 72 cowpea genotypes. The inoculation was carried out with mechanical friction on the leaves, employing CABMV infected extract. The evaluation was based on the observation of the virus's typical symptoms. Sixty-eight cultivars showed different symptoms of CABMV and were considered susceptible, while four were resistant, as follows: Bajão, Casa Amarela 5, IT81D-1053, and Manteiguinha. The identified cultivars can be evaluated in the field, especially in regions with a history of CABMV, in addition to presenting a potential application for use in cowpea breeding programs.

KEYWORDS: CABMV, genetic control, genotypes.

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) é uma cultura com rusticidade expressiva, adaptando-se às condições de menor disponibilidade de água. Por esse motivo, sua maior representatividade tem ocorrido na região Nordeste, a qual figura como a maior produtora de feijão-caupi do Brasil (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2021a). Estima-se que na safra 2020/2021 a produção brasileira será de 423,9 mil toneladas. No Estado de Pernambuco, é estimada uma área de 131,3 mil ha com plantio de feijão-caupi e com uma produção de 41,9 mil toneladas (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, 2021b).

As viroses são consideradas como as principais responsáveis pelas perdas de rendimento e qualidade do feijão-caupi no Brasil, gerando grandes perdas econômicas (CRUZ; ARAGÃO,

2014). Dentre os vírus que infectam a cultura do feijão-caupi, destaca-se o *Cowpea aphid-borne mosaic virus* (CABMV) (BARROS et al., 2013), o qual é um vírus cosmopolita e economicamente significativo para a cultura, podendo causar perdas de rendimento que variam de 13% a 87% (BASHIR et al., 2002). O controle genético torna-se o método mais recomendado no manejo dessa virose (GEERING; RANDLES, 2012), e exemplos de cultivares resistentes têm sido relatados, como o IT85F-2687, Patativa, TE97-309G-9, TE97-309G-22, TVu 379, TVu 410, TVu 382 e TVu 966 (OLIVEIRA et al., 2012).

A identificação de novas fontes de resistência ao CABMV é muito importante para recomendação de plantio e futuras aplicações em programas de melhoramento (SACOMAN et al., 2018). Portanto, o objetivo da pesquisa foi avaliar diferentes genótipos de feijão-caupi e identificar os resistentes ao CABMV.

O experimento foi realizado no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA, Recife, PE) entre março e maio de 2018, e repetido entre junho e julho do mesmo ano. Setenta e dois genótipos de feijão-caupi foram utilizados como tratamentos, os quais foram obtidos da coleção existente no Banco de Germoplasma do IPA. O delineamento foi inteiramente casualizado (DIC), com três repetições, sendo cada unidade experimental representada por cinco plantas em vaso contendo quatro litros de solo argiloso. A temperatura variou entre 23,5 e 34,5 °C, e a UR entre 58% e 72%. Para a inoculação dos tratamentos, foi utilizado o isolado de CABMV primeiramente obtido de plantas de feijão-caupi (cultivar Pele de Moça) infectadas e mantidas em telados no IPA. A confirmação da espécie desse isolado foi realizada pelo teste de ELISA indireto (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*) com anticorpos policlonais específicos para o CABMV, no laboratório de Fitovirologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE).

O preparo do inóculo viral foi realizado por meio de amostras dos tecidos foliares infectados, os quais foram macerados em almofariz na presença de tampão fosfato de sódio 0,01 M, pH 7,0 na proporção de 1,0 g de tecido foliar para 9,0 mL de tampão. Durante o procedimento de inoculação, um pistilo foi inserido no extrato vegetal com partículas virais e friccionado na superfície das folhas dos genótipos, as quais foram previamente polvilhadas com Carborundum 600 mesh para induzir ferimentos e facilitar a penetração do inóculo (Oliveira et al., 2012 modificado). Em seguida, o excesso do inóculo e abrasivo nas folhas foi retirado com água destilada. A testemunha utilizada como padrão de suscetibilidade ao CABMV foi a cultivar BR14-Mulato, enquanto a testemunha resistente foi a cultivar IT85F-2687 (OLIVEIRA et al., 2012).

A avaliação sintomatológica foi realizada mediante caracterização visual durante 30 dias após a inoculação com CABMV. Os genótipos foram avaliados de forma qualitativa por meio da descrição dos sintomas a partir do folíolo do segundo nó do ramo principal. Os sintomas sistêmicos avaliados foram: bolhosidade, clareamento de nervuras, clorose e mosaico, além da ausência de sintomas (VALE; LIMA, 1994 modificado). As plantas com sintomas evidentes do CABMV foram consideradas suscetíveis, enquanto as plantas com ausência de sintomas foram consideradas resistentes (LIMA et al., 2011).

Os sintomas iniciais do CABMV surgiram aos sete dias após a inoculação, observando-se clareamento das nervuras dos folíolos do segundo nó do ramo principal (primeiras folhas trifolioladas) na maior parte dos tratamentos. Em seguida, outros sintomas também foram observados em vários genótipos. No primeiro experimento, 59 comportaram-se como suscetíveis, enquanto 13 genótipos não desenvolveram sintomas da virose. No entanto, no segundo experimento 68 genótipos apresentaram suscetibilidade e apenas os materiais Bajão, Casa Amarela 5, IT81D-1053 e Manteiguinha não desenvolveram sintomas de CABMV, apresentando uma resistência qualitativa (distribuição fenotípica descontínua) como a cultivar padrão de resistência, IT85F-2687 (Tabela 1). O resultado de resistência foi confirmado quando esses quatro genótipos foram novamente inoculados com o CABMV, e a partir das suas folhas foram preparados extratos

Tabela 1. Genótipos de feijão-caupi e as reações ao *Cowpea aphid-borne mosaic virus* no segundo experimento.

Sintomas do CABMV	Reação	Genótipos
Ausência	Resistente	Bajão, Casa Amarela 5, IT81D-1053, Manteiguinha, IT85F-2687
Bolhosidade, clareamento de nervuras, clorose, mosaico	Suscetível	Arcoverde 1, Arcoverde 5, BR14-Mulato, BRS Xiquexique, Canapu BSF, Cavaleiro 8, Cavaleiro 13, Cavaleiro 18, Costela de Vaca, Encruzilhada 1, Epaca 10, Juazeiro 11, Rasga Letra, Sempre Verde, Sempre Verde Verdadeiro
Clareamento de nervuras, clorose, mosaico	Suscetível	Arcoverde 8, Bastião, Bastiãozinho, Canapu Mossoró, Canapu PE, Canapuzinho, Casa Amarela 6, Esperança, Juazeiro 9, Manteiga, Maravilha, Patativa, Paulistinha, Portalegre 1, Salgueiro 1, Taipu 2, Taipu 4, Tucuruí 3, Tucuruí 4
Clareamento de nervuras, clorose, bolhosidade	Suscetível	Bico de ouro, Chico Modesto, Portalegre 2
Clareamento de nervuras, clorose	Suscetível	BR-10 Piauí, BRS Cauamé, BRS Novaera, Casa Amarela 3, BSF 1, Macaibo, Miranda IPA 207, Pingo de Ouro 2, Safrinha 1
Clorose, bolhosidade, mosaico	Suscetível	BRS Guariba, BRS Tumucumaque, Encruzilhada 3, Encruzilhada 4, Juazeiro 7, Juazeiro 8, Tucuruí 2
Clorose, mosaico	Suscetível	Cabeçudo, Casa Amarela 2, Cordeiro 3, IT81D-1045
Clareamento de nervura, mosaico	Suscetível	Juazeiro 2, Vitória 2
Clareamento de nervura	Suscetível	Taipu 3
Clorose	Suscetível	Encruzilhada 2, IT82D-106G
Mosaico	Suscetível	Cordeiro 1, Canapu Araripina, Coruja, Pitiúba, Rouxinol, Taipu 1, Tucuruí 1

para inocular uma cultivar suscetível (Pele de Moça), a qual também não apresentou sintomas do CABMV, revelando não haver infecção viral latente nos quatro genótipos resistentes.

Diversas cultivares com características agrônomicas desejáveis apresentaram os sintomas típicos causados pelo CABMV neste trabalho. Essas cultivares agronomicamente desejáveis são BRS Cauamé, BRS Novaera, BRS Tumucumaque, Canapu PE, EPACE 10, Miranda IPA 207, Paulistinha, Pingo de Ouro 2 e Sempre Verde (GONÇALVES et al., 2017; GUERRA et al., 2017; COSTA et al., 2013; SILVA et al., 2013; BASTOS et al., 2011; SANTOS et al., 2009). A cultivar Patativa apresenta excelente produtividade em Pernambuco e resistência do tipo antibiose ao caruncho *Callosobruchus maculatus* (COSTA et al., 2013; CARVALHO et al., 2011), no entanto, comportou-se como suscetível ao CABMV, diferindo do resultado obtido por Oliveira et al. (2012), onde esse acesso havia sido relatado como resistente.

Entre os genótipos resistentes, IT81D-1053 é considerado como moderadamente resistente ao ataque do caruncho *C. maculatus* (OLIVEIRA et al., 2013), e Bajão apresenta um comprimento de vagem, peso e número de grãos por vagem satisfatórios, comparada às demais cultivares (SANTANA et al., 2019). Além desses, a cultivar do grupo Manteiguinha produz um bom número de vagens por planta e uma produtividade desejável (OLIVEIRA et al., 2015). Esses genótipos podem ser utilizados em estudos de herança e na incorporação desse caráter em genótipos de feijão-caupi, bem como em pesquisas como mapeamento de genes de resistência ao CABMV.

Conclui-se que os genótipos Bajão, Casa Amarela 5, IT81D-1053 e Manteiguinha são resistentes ao CABMV.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), pelo fornecimento de sementes dos genótipos de feijão-caupi e do isolado de CABMV, bem como ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico) e à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pelo apoio na forma de bolsas e auxílio financeiro.

Referências

Barros, G. B. et al. Obtenção de plantas de feijão-caupi resistentes ao *Cowpea severe mosaic virus* e ao *Cowpea aphid-borne mosaic virus*. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v.39, p.130-136, 2013.

Bashir, M.; Ahmad, Z.; Ghafoor, A. *Cowpea aphid-borne mosaic virus*: a review. **International Journal of Pest Management**, Londres, v. 48, p. 155-168, 2002.

Bastos, E. A. et al. Identification of cowpea genotypes for drought tolerance. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, p. 100-107, 2011.

Carvalho, R. O.; Lima, A. C. S.; Alves, J. M. A. Resistência de genótipos de feijão-caupi ao *Callosobruchus maculatus* (Fabr.) (Coleoptera: Bruchidae). **Revista Agro@ambiente On-line**, Boa Vista, v. 5, p. 50-56, 2011.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Acompanhamento safra brasileira grãos** v. 8, n. 5. Brasília: CONAB, 2021a. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/35818_f9638f460b06b8d623d8963949bb1aa0>. Acesso em: 08 mar. 2021.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. **Tabela de dados - Produção e balanço de oferta e demanda de grãos**. Brasília: CONAB, 2021b. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/component/k2/item/download/35852_b09b3d5152f05b6350fba56b220f46c>. Acesso em: 08 mar. 2021.

Costa, A. F. et al. Miranda IPA 207, Nova Cultivar de Feijão-Caupi para o Nordeste Brasileiro. **Pesquisa Agropecuária Pernambucana**, Recife, v. 18, p.39-43, 2013.

Cruz, A. R. R.; Aragão, F. J. L. RNAi-based enhanced resistance to Cowpea severe mosaic virus and Cowpea aphid-borne mosaic virus in transgenic cowpea. **Plant Pathology**, Brasília, v. 63, p.831-837, 2014.

Geering, A. D. W.; Randles, J. W. **Virus disease of tropical crops**. v. 1. Chichester: ELS. John Wiley & Sons Ltd., 2012. p. 1-14

Gonçalves, I. S. et al. Características fisiológicas e componentes de produção de feijão-caupi sob diferentes lâminas de irrigação. **Journal of Environmental Analysis and Progress**, Recife, v. 2, p. 320-329, 2017.

Guerra, J. V. S. et al. Agronomic performance of erect and semi-erect cowpea genotypes in the north of Minas Gerais, Brazil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 30, p. 679-686, 2017.

Lima, J. A. A. et al. Simple and multiple resistances to viruses in cowpea genotypes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, p.1432-1438, 2011.

Oliveira, C. R. R. et al. Reação de genótipos de feijão-caupi revela resistência às coinfeições pelo Cucumber mosaic virus, *Cowpea aphid-borne mosaic virus* e *Cowpea severe mosaic virus*. **Bragantia**, Campinas, v. 71, p. 59-66, 2012.

Oliveira, E. et al. Descrição de cultivares locais de feijão-caupi coletados na microrregião Cruzeiro do Sul, Acre, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 45, p. 243-254, 2015.

Oliveira, G. B. et al. Variant vicilins from a resistant *Vigna unguiculata* lineage (IT81D-1053) accumulate inside *Callosobruchus maculatus* larval midgut epithelium. **Comparative Biochemistry and Physiology, Part B**, Nova York, v. 168, p. 45-52, 2013.

Sacoman, N. N. et al. Resistance to *Cowpea aphid-borne mosaic virus* in vitro germinated genotypes of *Passiflora setacea*. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 40, p. 1-10, 2018.

Santana, S. R. A. et al. Genetic divergence among cowpea genotypes by morphoagronomic traits. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 32, p. 841-850, 2019.

Santos, J. F. et al. Produção e componentes produtivos de variedades de feijão-caupi na microrregião Cariri paraibano. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 6, p. 214-222, 2009.

Silva, E. F. et al. Avaliação de cultivares de feijão-caupi irrigado para produção de grãos verdes em Serra Talhada-PE. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, p. 21-26, 2013.

Vale, C. C.; Lima, J. A. A. Efeitos de infecções isoladas e misturas de vírus de grupos distintos em caupi. **Fitopatologia brasileira**, Brasília, v. 19, p. 193-197, 1994.