

AVALIAÇÃO DE UMA POPULAÇÃO SEGREGANTE DE MAMONA QUANTO A RESISTÊNCIA A *Fusarium oxysporum* f.sp. *ricini*

Zilda Cristina Malheiros Lima^{1*}, Suane Coutinho Cardoso², Leandro Santos Peixoto³, Wesley Santana Fernandes¹, Maira de Araújo Kurfis¹

¹ Graduando(a) em Engenharia Agrônômica pelo IFBAIANO - *Campus Guanambi*

² Professora Dr^a do IFBAIANO - *Campus Guanambi* / Orientadora

³ Professor Dr. Do IFBAIANO - *Campus Guanambi*

Resumo:

A mamoneira é afetada por várias doenças, dentre elas a murcha de *Fusarium*, uma doença sistêmica causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *ricini* (For) que possui como única estratégia viável de controle o uso de cultivares resistentes. Sendo assim, este trabalho tem como objetivo avaliar uma população segregante de mamona quanto a resistência a For. Foram selecionados seis cruzamentos (tratamentos), onde as plantas foram imersas em uma solução de esporos e posteriormente transferidas para recipientes contendo o substrato de cultivo previamente inoculado. O delineamento experimental foi inteiramente aleatorizado com seis repetições (uma planta por parcela). As avaliações dos sintomas da doença iniciaram a partir do 3º dia após o transplante, por meio de uma escala de notas. Concluiu-se que o cruzamento IAC2028 x MPA11 apresenta maior suscetibilidade à murcha de *Fusarium* e os cruzamentos IAC226 x Energia e IAC2028 x Guarani são considerados promissores para resistência a For.

Palavras-chave: *Ricinus communis*; Murcha vascular; Fusariose.

Apoio financeiro: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

Introdução:

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma euforbiácea com origem em clima tropical, sendo cultivada desde a latitude 40º Norte até 40º Sul (BALDWIN; COSSAR, 2009). Sua facilidade de propagação e adaptação à diferentes condições climáticas permitiu que a mamoneira fosse cultivada em quase toda extensão territorial brasileira, tendo o seu cultivo destinado principalmente à produção de óleo (BIODIESEL, 2007). O óleo da mamoneira possui inúmeras aplicações desde a utilização no processo industrial de medicamentos, até a produção de plástico e próteses ósseas (SOUZA et al., 2009). Em razão de sua importância, a mamoneira é uma oleaginosa que possui elevado valor do ponto de vista socioeconômico além de apresentar elevada potencialidade para a fabricação de biodiesel (PEIXOTO et al., 2010; SILVA et al., 2011), é também uma alternativa de renda, principalmente para região Nordeste (CÉSAR e BATALHA, 2010; MUBOFU, 2016). Atuando como uma importante estratégia de convívio com o semiárido (BABITA et al., 2010).

Mesmo sendo uma planta rústica, vários problemas fitossanitários acometem a cultura da mamoneira destacando-se a doença murcha-de-fusário (SEVERINO et al., 2012), causada pelo fungo *Fusarium oxysporum* f.sp. *ricini* (Wollenw.) W.L. Gordon. (ARAÚJO; SUASSUNA e COUTINHO, 2007). Por ser uma doença sistêmica cujo patógeno pode sobreviver por vários anos no solo e que não existem métodos curativos eficazes para o controle (PATEL; PATHAK, 2010), possui como única estratégia viável de manejo o uso de cultivares resistentes (MASSOLA e BEDENDO, 2005).

A maioria dos programas de melhoramento dispõe de um conjunto de genótipos para o desenvolvimento de combinações genéticas favoráveis. O avanço de gerações permite, por meio de cruzamentos entre genitores divergentes e produtivos, obter populações segregantes que reúnam maior número de caracteres favoráveis. O grande desafio dos melhoristas é reunir em um só genótipo a maior frequência possível de alelos favoráveis (PASSOS et al., 2010). Para determinação das características favoráveis herdadas pelos genótipos oriundos de uma população segregante, se faz necessário uma série de avaliações agrônômicas, dentre elas estudos de resistência a patógenos.

Considerando tais aspectos, este trabalho tem como objetivo avaliar a resistência de uma população segregante de mamona ao *Fusarium oxysporum* f. sp. *ricini*, agente causador da murcha de *Fusarium*, a fim de obter genótipos com alto nível de resistência.

Metodologia:

O experimento foi conduzido no Laboratório de Fitopatologia e na casa de vegetação do IFBaiano - *Campus* Guanambi, Distrito de Ceraima, Guanambi, BA. A população de estudo, a F2:3, foi obtida a partir do cruzamento controlado de cultivares de mamona, oriundas do experimento de melhoramento genético em andamento do IFBAIANO - *Campus* Guanambi, sendo seis cruzamentos avaliados: IAC 2028 x Guarani; IAC 2028 x Nordestina; IAC 226 x Energia; IAC 2028 x MPA 11; IAC 2028 x Energia; e a cultivar Energia. Os isolados de *For* utilizados no experimento foram os CMM-800 e CMM-801 da Coleção de Culturas de Fungos Fitopatogênicos "Prof.^a Maria Menezes" da Universidade Federal Rural de Pernambuco. As sementes utilizadas no experimento foram semeadas em bandejas com vermiculita e 15 dias após a germinação, foram retiradas, suas raízes foram lavadas e imersas em uma solução de esporos na concentração de 5×10^4 mL por cinco minutos, posteriormente, foram transferidas para recipientes de plástico de 300 mL contendo o substrato de cultivo composto por Turfa/Vermiculita/Carolina® na proporção 1:1:1, que haviam sido previamente inoculados, há dois dias, seguindo a metodologia de "chaff-grain" adaptada de Leslie e Summerell (2006), com uma suspensão de 5×10^4 esporos.mL⁻¹.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente aleatorizado com 30 repetições por tratamento (6 cruzamentos), sendo uma planta uma repetição. Como testemunha, adicionalmente, utilizou-se cinco plantas não inoculadas, totalizando 210 plantas. Para avaliação dos sintomas da fusariose utilizou-se uma escala de notas descritivo-diagramática de MACHADO et al. (2009) adaptada por COSTA (2012), com modificações, composta por cinco notas, variando de 0 a 4, sendo 0-planta sem sintomas, 1-início de amarelecimento das folhas cotiledonares, 2-início da murcha das folhas cotiledonares, porém caule ainda verde, 3-murcha total das folhas cotiledonares, início da murcha e/ou escurecimento das nervuras, e 4-planta morta, (Figura 1). As avaliações foram realizadas, individualmente em cada uma das 35 plantas dos seis cruzamentos avaliadas, a partir do 3º dia após o transplante, em intervalos de 48 horas por 30 dias consecutivos. A partir da intensidade e frequência das notas obtidas para cada cultivar, calculou-se o índice de intensidade da doença (IID) e a área abaixo da curva de progresso da doença (AACPD). Com base no IID e na AACPD caracterizou-se as cultivares com relação ao nível de resistência a *For*. As análises estatísticas dos dados foram realizadas pelo programa R e utilizou-se os dados de AACPD para comparação de médias por meio do teste Scott-Knott.



Figura 1: Evolução dos sintomas de Murcha de Fusarium: Planta sem sintoma (A); Início do amarelecimento das folhas cotiledonares (B); Início da murcha das folhas cotiledonares, porém caule ainda verde (C); Murcha total das folhas cotiledonares, início da murcha e/ou escurecimento das nervuras (D); e Planta morta (E).

Resultados e Discussão:

Os primeiros sintomas de murcha de Fusarium surgiram dois dias após transplante, no cruzamento IAC 2028 x MPA 11. Os cruzamentos IAC 2028 x MPA 11, Energia e IAC 2028 x Energia foram as que apresentaram mais sintomas e conseqüentemente maiores Áreas Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD), sendo consideradas dentre os cruzamentos estudados, as mais suscetíveis a murcha de Fusarium. Apesar de não diferirem estatisticamente quanto a AACPD, os cruzamentos IAC 2028 x Nordestina, IAC 226 x Energia e IAC 2028 x Guarani foram os que apresentaram menos sintomas, sendo considerados promissores para resistência a *For* (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias das Áreas Abaixo da Curva de Progresso da Doença (AACPD) de seis cruzamentos de mamona inoculada com *Fusarium oxysporum* f.sp. *ricini*, Guanambi-Ba, 2017.

Tratamento	AACPD
IAC2028 x MPA11	65,24 a
ENERGIA	46,16 ab
IAC2028 x ENERGIA	46,00 ab
IAC2028 x NORDESTINA	33,45 b
IAC 226 x ENERGIA	28,52 b
IAC2028 x GUARANI	26,35 b

Média seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Sott-Knott a 5% de probabilidade.

Os resultados obtidos neste estudo, comprovam a variabilidade existente para a resistência da mamoneira a *For*. Dentre os tratamentos, foi possível identificar cruzamentos promissores para a resistência a *For*, de forma que os mesmos poderão ser usados futuramente. Entretanto, é necessário estudos mais abrangentes, utilizando-se isolados provenientes de outras regiões do país onde se cultiva a mamoneira, pois, segundo AGRIOS (2005), existem subpopulações do patógeno adaptadas a diferentes condições climáticas ou capazes de suplantarem determinados genes de resistência das plantas hospedeiras. Tal fenômeno é principalmente mais frequente quando o monocultivo é sucessivo, devido às pressões de seleção exercida sobre a população do patógeno. Além disso, o fato de alguns cruzamentos terem apresentado porcentagens semelhantes de plantas mortas e sadias pode ser explicada pela divergência genética, que quanto maior for entre os genitores, maior é a variabilidade existente na população segregante, e a probabilidade de reagrupar alelos em novas combinações favoráveis (BARBIERI *et al.*, 2002).

Conclusões:

Os cruzamentos IAC226 x ENEGIA e IAC2028 x GUARANI são os que apresentam menos sintomas de murcha de *Fusarium*, sendo considerados promissores para resistência a *For*.

O cruzamento IAC2028 x MPA11 apresenta maior suscetibilidade a murcha de *Fusarium*.

Referências bibliográficas

AGRIOS, G.N. **Plant Pathology**. Burlington. Elsevier Academic Press, 2005. 922 p.

ARAÚJO, A. E.; SUASSUNA, N.D.; COUTINHO, W.M. **Doenças e seu manejo**. IN: AZEVEDO, D.M.P.; BELTRÃO, N.E.M. (Eds). O Agronegócio da Mamona no Brasil: Embrapa Informação Tecnológica, 2ª ed. rev. & ampl., p.283-303., 2007.

BARBIERI, R.L.; LEITE, D.L.; CHOER, E.; SINIGAGLIA, C. Divergência genética entre populações de cebola com base em marcadores morfológicos. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 303-308, 2002.

BABITA, M., MAHESWARI, M., RAO, L. M., A. K., SHANKER, RAO, A. K.,; RAO, D. G. (2010). Osmotic adjustment, drought tolerance and yield in castor (*Ricinus communis L.*) hybrids. **Environmental and Experimental Botanic**, v.69, p.243-249. 2010.

BALDWIN, B. S., COSSAR, R. D. Castor yield in response to planting date at four locations in the south-central United States. **Industrial Crops production from castor oil and Products**. v. 29, p. 316-319, 2009.

BIODISEL. Disponível em <http://www.biodiesel.gov.br>. Acesso em: 07 de janeiro de 2018.

CÉSAR, A. da S.; BATALHA, M. O. Biodiesel in Brazil: a difficult reality. **Energy Policy**, v. 38, p. 4031-4039, Mar. 2010.

COSTA, R.V.S. **Avaliação de genótipos de mamoneira quanto a resistência a *Fusarium oxysporum f.sp. ricini*, agente causal da murcha de fusário**. Lagoa Seca. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Estadual da Paraíba, 2012, 45p.

LESLIE, J.F.; SUMMERELL, B.A. **The *Fusarium* Laboratory Manual**. Ames, Iowa: Blackwell Publishing, 2006, 388p.

MACHADO, L.P. et al. Um método simples e rápido de seleção a murcha de fusário em genótipos de algodoeiro. **Tropical Plant Pathology**, v.34, n.1, p.51-55, 2009.

MASSOLA Jr., N.S.; BENDENDO, I.P. Doenças da Mamoneira (*Ricinus communis*). In: KIMATI, H. et al. (Eds.). **Manual de fitopatologia: doenças das plantas cultivadas**. 4. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 2005. v.2, p.445-447.

MUBOFU, E. B. Castor oil as a potential renewable resource for the production of functional materials. **Sustainable Chemical Processes**, v. 4, n. 11, Jul. 2016.

PASSOS, A.R.; SILVA, S.A.; SOUZA, C.S.; SOUZA, C.M.M.; FERNANDES, L.S. Parâmetros genéticos de caracteres agronômicos em genótipos de mamoneira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.7, p.709-714, 2010.

PATEL, P.B.; PATHAK, H.C. Genetics of yield, wilt resistance, and biochemical traits in castor (*Ricinus communis L.*). **Green Farming**, v.1, n.1, p. 1-5, 2010.

PEIXOTO, C. P; LIMA, J. F. de; SILVA, V.; BORGES, V. P.; MACHADO, G. da S. Índices fisiológicos de cultivares de mamoneira nas condições agroecológicas do recôncavo baiano. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 22, n. 3,4 p. 168-177, jul./dez., 2010.

SEVERINO, L. S.; AULD, D. L.; BALDANZI, M.; CÂNDIDO, M. J. D.; CHEN, G.; CROSBY, W.; TAN, D.; HE, X.; LAKSHMAMMA, P.; LAVANYA, C.; MACHADO, O. L. T.; MIELKE, T.; MILLER, T. D.; MORRIS, J. B.; MORSE, S. A.;

NAVAS, A. A.; SOARES, D. J.; SOFIATTI, V.; WANG, M. L.; ZANOTTO, M. D.; ZIELER, H. A Review on the challenges for increased production of castor. **Agronomy Journal**, v. 104, p. 853-880, 2012.

SILVA, V; LIMA, J. F de; PEIXOTO. C. P.; PEIXOTO, M. de F. da S. P.; LEDO. C. A. da S. Desenvolvimento de cultivares de *Ricinus communis* L. no Recôncavo Baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 1-2, p. 25-31, jan./jun., 2011.

SOUZA, K. S.; OLIVEIRA, F. A.; GUEDES FILHO, D. H.; BRITO NETO, J. F. Avaliação dos componentes de produção da mamoneira em função de doses de calcário e fósforo. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 4, p. 116-122, 2009.