

AVALIAÇÃO DE GENÓTIPOS DE MAMONEIRA NA CHAPADA DO ARARIPE, PERNAMBUCO

Marcos Antonio Drumond¹, José Alves Tavares², Maira Milani³, Anderson Ramos Oliveira¹, José Barbosa dos Anjos¹, Luiz Balbino Morgado¹, Marcio Rannieri Viana Evangelista⁴

¹Embrapa Semi-Árido, drumond@cpatsa.embrapa.br, ²Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, ³Embrapa Algodão, ⁴Bolsista DTI/CNPq Embrapa Semi-Árido

RESUMO - O óleo extraído das sementes de mamona (*Ricinus communis* L.) serve como matéria-prima para a produção de biodiesel, contudo o cultivo desta espécie demanda por tecnologias que possibilitem a expressão de todo o potencial da cultura, principalmente, em condições adversas, tais como as que ocorrem no semi-árido brasileiro. Com o objetivo de avaliar a sobrevivência, o crescimento e a produtividade de diferentes genótipos de mamona um experimento foi instalado no município de Araripina-PE, região semi-árida do estado de Pernambuco. O plantio foi feito em covas de 15 x 15 x 15 cm em espaçamento de 3,0 x 1,0 m. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com dez tratamentos: sete linhagens - CNPAM 2001-77, CNPAM 2001-212, CNPAM 2001-70, CNPAM 2001-9, CNPAM 2001-5, CNPAM 2001-16 e CNPAM 2001-63 e três variedades - BRS Nordestina, BRS Paraguaçu e SM-5/Pernambucana, com quatro repetições. Avaliaram-se a sobrevivência inicial e final do estande de plantas, a altura das plantas, a altura de inserção do primeiro cacho, o número de cachos por planta, o peso de 100 sementes e a produtividade de sementes. O resultado obtido sugeriu que o genótipo CNPAM 2001-63 mostrou-se tolerante à seca com 73% de sobrevivência ao final do ciclo. O genótipo BRS Paraguaçu destacou-se pela produção de cachos por planta; enquanto o genótipo CNPAM 2001-212 alcançou o maior peso de 100 sementes. A produtividade média de sementes entre os genótipos foi de 486,43 kg ha⁻¹, sobressaindo-se o genótipo CNPAM 2001-70 com 698,5 kg ha⁻¹.

Palavras-chave: mamona, cultivar, agricultura de sequeiro.

INTRODUÇÃO

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma planta xerófila e heliófila, provavelmente originária da Ásia, explorada comercialmente entre as latitudes 40°N e 40°S. A espécie é de fácil adaptação às diferentes condições de clima e solo, tolerante à seca e exigente em calor e luminosidade, sendo encontrada de forma espontânea em quase todo o Nordeste (AMORIM NETO et al., 2001a). A região Nordeste do Brasil apresenta 418 municípios aptos para utilização econômica da mamoneira, destacando-se os estados da Bahia, Piauí, Ceará, Paraíba e Pernambuco, respectivamente, com 190, 51, 50, 46 e 44 municípios aptos ao cultivo (AMORIM NETO et al., 2001b).

A seleção de cultivares mais adaptadas a uma região é primordial para o sucesso da cultura. Esta seleção pode ser feita por meio de ensaios de competição de cultivares. De acordo com Azevedo et al. (1997) existe uma grande variabilidade em genótipos de mamona. Figueiredo Neto et al.

(2004) ao estudarem a divergência genética em acessos de mamona concluíram que os caracteres que mais discriminaram os acessos foram a largura da semente e o peso de 100 sementes.

Para a caracterização das cultivares de mamoneira, alguns descritores são comumente usados: estande inicial e final, altura da planta e de inserção do primeiro cacho, número de cachos por planta, peso por planta e rendimento de sementes, que, quando avaliados, indicarão as cultivares que apresentam maior potencial para determinada região.

De acordo com Beltrão e Silva (1999), precipitação pluvial de 600 - 700 mm são suficientes para que se obtenham rendimentos de até 1.500 kg ha⁻¹. A época de plantio adequada é aquela em que se aproveita ao máximo o período chuvoso, mas realiza-se a colheita no período seco. A maior exigência de água no solo ocorre durante a fase reprodutiva, com maior chance de obtenção de produção economicamente viável em áreas onde a precipitação mínima até o início da floração seja em torno de 400 – 500 mm (BAHIA, 1995).

Com relação às condições edáficas, a mamoneira se desenvolve e produz em diversos tipos de solos, com exceção daqueles de textura argilosa e drenagem deficiente. Os solos ideais são profundos, de textura média, bem estruturados, com boa drenagem e nível médio de fertilidade (AZEVEDO et al., 1997). A mamoneira é uma planta sensível à acidez, desenvolvendo-se e produzindo adequadamente em solos com pH próximo à neutralidade (AZEVEDO et al., 1998).

Este trabalho teve como objetivo avaliar a sobrevivência, o crescimento e a produtividade de diferentes progênies de mamona em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico no município de Araripina - PE.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi instalado em solo classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico no Campo Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, em Araripina-PE (Latitude: 7°27'50"S, Longitude: 40°24'38"W, Altitude: 828 m). A precipitação média anual da região é 752,5 mm, concentrada nos meses de fevereiro, março e abril, com temperatura média de 24 °C, evaporação de 1.127 mm/ano e umidade relativa do ar média anual de 55,2%.

A área experimental foi submetida previamente à aração e gradagem, sendo incorporadas ao solo 2,0 t ha⁻¹ de calcário dolomítico. Foi feita uma adubação de fundação de 100 g/cova com NPK de acordo com o formulado 10:80:30 e, 60 dias após, uma adubação de cobertura com 20:00:00. O plantio foi feito em covas de 15 x 15 x 15 cm em espaçamento de 3,0 x 1,0 m, sendo colocadas duas sementes por cova. Procedeu-se o desbaste após a germinação, deixando-se uma plântula por cova. Cada parcela experimental constituiu-se de uma área de 30 m². A precipitação pluviométrica durante o ciclo vegetativo da mamoneira foi de 699,8 mm. O ensaio foi implantado em fevereiro de 2007.

O delineamento experimental foi blocos ao acaso com dez tratamentos: sete linhagens - CNPAM 2001-77, CNPAM 2001-212, CNPAM 2001-70, CNPAM 2001-9, CNPAM 2001-5, CNPAM 2001-16 e CNPAM 2001-63, e três cultivares: BRS Nordestina, BRS Paraguaçu e SM-5/Pernambucana, com quatro repetições.

As cultivares BRS Nordestina e BRS Paraguaçu já são recomendadas para uso em plantio de sequeiro no Nordeste brasileiro. A BRS Nordestina tem ciclo de 250 dias, altura de 1,90 m, frutos semideiscentes, peso de 100 sementes de 68 g, teor de óleo na semente de 48,90% com potencial produtivo de 1.500 kg.ha⁻¹. A BRS Paraguaçu tem ciclo de 250 dias, altura de 1,60 m, frutos semideiscentes, peso de 100 sementes de 71 g, teor de óleo de 47,72% e potencial produtivo de 1.500 kg.ha⁻¹ (FREIRE et al., 2001).

As avaliações foram feitas durante o ciclo da cultura e na colheita. As características avaliadas foram: a sobrevivência inicial e final do estande de plantas (%), a altura das plantas (m), a altura de inserção do primeiro cacho (m), o número de cachos por planta, o peso de 100 sementes (g) e a produtividade de sementes (kg ha⁻¹).

A avaliação de sobrevivência inicial foi realizada aos 30 dias após o plantio e final na época da colheita. O número de plantas que sobreviveram em cada avaliação foi transformado em percentagem. As alturas de plantas e de inserção do primeiro cacho foram feitas com uma trena graduada em centímetros. Os parâmetros de produção foram mensurados durante a colheita.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Tabela 3), por se tratar de um experimento de competição de cultivares, as diferenças entre as médias foram comparadas pela DMS para se ter maior probabilidade de discriminação, cujo cálculo foi obtido utilizando-se a tabela de *t* ao nível de 5 % de probabilidade, segundo Vieira e Hoffmann (1989).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A sobrevivência inicial dos diferentes genótipos foi igual ou superior a 95% para todos os genótipos avaliados. Não houve diferenças estatísticas.

A cultivar SM 5/Pernambucana (95%) apresentou sobrevivência inferior aos genótipos BRS Paraguaçu, CNPAM 2001-77, CNPAM 2001-212, CNPAM 2001-70, CNPAM 2001-9 e da CNPAM 2001-63, que tiveram 100% de sobrevivência (Tabela 1).

Embora a mamoneira possua sistema radicular robusto e denso que possibilita explorar camada profunda do solo e ser considerada tolerante à seca (SAVY FILHO et al., 1999), a maioria dos genótipos apresentou baixo percentual de sobrevivência final, que pode ser atribuído às baixas precipitações, principalmente nos meses de junho, julho, agosto e setembro, que foram inferiores a 10 mm mensais. A linhagem CNPAM 2001-63, com 73% de sobrevivência na época da colheita,

apresentou maior tolerância ao período de estiagem que ocorreu durante o ciclo vegetativo, sendo estatisticamente superior aos demais genótipos, exceto ao CNPAM 2001-77.

A altura média de plantas variou de 0,90 m, na CNPAM 2001-212, a 1,12 m em BRS Paraguaçu e CNPAM 2001-70; contudo, não houve diferenças significativas entre os genótipos, com altura média de 1,01 m. Milani et al. (2006) observaram alturas muito superiores (2,66 a 2,82 m) em diferentes genótipos (CNPAM 2001-42, CNPAM 2001-48, CNPAM 2001-49, CNPAM 2001-50, CNPAM 2001-55 e CNPAM 2001-57) avaliados na região de Irecê-BA.

A altura de inserção do primeiro cacho foi estatisticamente superior em CNPAM 2001-70 (0,94 m) em relação aos genótipos CNPAM 2001-212 (0,76 m) e CNPAM 2001-63 (0,71 m). De acordo com Severino et al. (2006) a altura de inserção do primeiro cacho está relacionada com o espaçamento entre plantas, pois espaçamentos menores podem provocar estiolamento do caule, observando que a mamoneira em espaçamento, 3,0 x 1,0 m, a inserção do primeiro cacho ocorreu em média a 0,94 m, assemelhando-se ao obtido neste experimento.

Quanto aos parâmetros de produção (Tabela 2), verifica-se que o número médio de cachos por planta do genótipo BRS Paraguaçu foi estatisticamente superior aos demais genótipos, vindo a seguir os genótipos CNPAM 2001-212 e CNPAM 2001-63 com 6,25 cachos. O genótipo CNPAM 2001-77 apresentou o menor número de cachos por planta (3,25), mas não diferiu estatisticamente dos genótipos CNPAM 2001-9, CNPAM 2001-16, BRS Nordestina e SM 5/Pernambucana. De acordo com Beltrão et al. (2004), o número de cachos por planta é um componente de produção importante para se estimar a produtividade.

O genótipo BRS Nordestina destacou-se no número de frutos no primeiro cacho com média de 55 frutos, sendo superior aos genótipos BRS Paraguaçu, da SM 5/Pernambucana e das CNPAM 2001-212, CNPAM 2001-5 e CNPAM 2001-63. Os genótipos CNPAM 2001-77, CNPAM 2001-70, CNPAM 2001-9 e CNPAM 2001-16 não diferiram da BRS Nordestina, embora tenham apresentado número de frutos por cacho inferior.

Quanto ao peso de cem sementes, verifica-se que o genótipo CNPAM 2001-212 alcançou o maior valor (82,25 g) diferenciando-se de todos os demais. O peso de cem sementes parece ser inversamente proporcional ao número de frutos no primeiro cacho e ao número de cachos por planta, demonstrando que o parâmetro determinante para um maior potencial produtivo de um genótipo é o número de frutos no primeiro cacho.

A produtividade média de sementes entre os genótipos foi 486,43 kg ha⁻¹, destacando-se a linhagem CNPAM 2001-70 com 698,5 kg ha⁻¹, estatisticamente superior aos genótipos SM 5/Pernambucana (390 kg ha⁻¹) e CNPAM 2001-77 (381,8 kg ha⁻¹). Estas produtividades foram inferiores àquelas obtidas por Drumond et al. (2004) em condições de sequeiro em Petrolina-PE.

CONCLUSÃO

O genótipo CNPAM 2001-63 mostrou-se mais tolerante à seca por apresentar 73% de sobrevivência na colheita dos frutos;

O genótipo BRS Paraguaçu proporcionou o maior número de cachos por planta;

O genótipo CNPAM 2001-212 alcançou o maior peso para 100 sementes;

O genótipo CNPAM 2001-70 teve a maior produtividade de grãos, superando cultivares que já são recomendadas para plantio de sequeiro no Nordeste brasileiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM NETO, M. da S.; ARAÚJO, A. E.; BELTRÃO, N. E. de M. Clima e solo. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001a. p. 63-76.

AMORIM NETO, M. da S.; ARAÚJO, A. E.; BELTRÃO, N. E. de M. Zoneamento agroecológico e época de semeadura para a mamoneira na região Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, n. 3, p. 551-556, 2001b.

AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A. S. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) no Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 52 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 25).

AZEVEDO, D. M. P.; SANTOS, J. W. dos ; BELTRÃO, N. E. de M. População de plantas no consórcio mamona/milho - produção e componentes da produção. **Revista de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 2, p. 141-146, 1998.

BAHIA. Secretaria da Indústria, Comércio e Mineração. **Diagnósticos e oportunidades de investimento: mamona**. Salvador: SEBRAE, 1995. 63 p. (Série Oleaginosas, 5).

BELTRÃO, N. E. de M.; SILVA, L. C. Os múltiplos usos do óleo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) e a importância do seu cultivo no Brasil. **Fibras e Óleos**, Campina Grande, n. 31, p. 7, 1999.

BELTRÃO, N. E. de M.; SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; GONDIM, T. M. S.; PEREIRA, J. R. Estimativa da produtividade da cultura da mamona em função dos componentes da produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1. 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

COSTA, F. C.; HOESCHL, H. C. Gestão do conhecimento na cadeia produtiva de biodiesel. In: CONGRESSO DA REDE BRASILEIRA DE TECNOLOGIA DO BIODIESEL, 1., 2006, Brasília, DF. **Anais...** Brasília, DF: MCT: ABIPTI, 2006. p. 30-34.

DRUMOND, M. A.; SILVA, A. F.; ANJOS, J. B.; MILANI, M.; SUASSUNA, T. M. F.; GUIMARAES, M. M. B. Avaliação de variedades de mamoneira no município de Petrolina-PE (resultados preliminares). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

FIGUEIREDO NETO, A.; ALMEIDA, F. A. C.; GOUVEIA, J. P. G.; NÓBREGA, M. B. M. CARNEIRO, R. M.; PEDROZA, J. P. Divergência genética em acessos de mamona (*Ricinus communis* L.) baseada nas características das sementes. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 4, n. 2, 2004.

FREIRE, E. C.; LIMA, E. F.; ANDRADE, F. P. Melhoramento genético. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (Ed.). **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 229-256.

LIMA, P. C. R. **O biodiesel e a inclusão social**. Brasília, DF: Consultoria Legislativa: Câmara dos Deputados, 2004.

LUCENA, T. K. **O biodiesel na matriz energética brasileira**. 2004. 78 f. Monografia (Bacharelado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Instituto de Economia, Rio de Janeiro.

MILANI, M.; ANDRADE, F. P.; NÓBREGA, M. B. M.; SILVA, G. A.; MOTA, J. R.; MIGUEL JÚNIOR, S. R.; DANTAS, F. V.; SOUSA, R. L. Avaliação de genótipos de porte baixo de mamona na região de Irecê/BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.

REGITANO-D'ARCE, M. A. B.; FERRARI, R. A. **Grãos e óleos vegetais: matérias-primas**. São Paulo: ESALQ: USP, 2007. Disponível em: <<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/2444materiasprimas.pdf>> Acesso em: 29 jan. 2007.

SAVY FILHO, A.; PAULO, E. M.; MARTINS, A. L. M.; GERIN, M. A. N. **Variedades de mamona do Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 12 p. (IAC. Boletim Técnico, 183).

SEVERINO, L. S.; MORAES, C. R. A.; GONDIM, T. M. S.; CARDOSO, G. D.; BELTRÃO, N. E. M. Crescimento e produtividade da mamoneira influenciada por plantio em diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 37, n. 1, p. 50-54, 2006.

Tabela 1. Sobrevivência e altura de diferentes linhagens/cultivares de mamoneira cultivados em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA em Araripina-PE, 2007.

Genótipos	Sobrevivência		Sobrevivência		Altura de planta		Altura do 1 ^o	
	inicial (%)		Final (%)		(m)		cacho (m)	
BRS Paraguaçu	100	a	25	b	1,12	a	0,89	ab
BRS Nordeste	97	ab	35	b	0,95	a	0,80	abc
SM 5/Pernambucana	95	a	33	b	1,00	a	0,87	ab
CNPAM 2001-77	100	a	43	ab	1,02	a	0,87	ab
CNPAM 2001-212	100	a	13	b	0,90	a	0,76	bc
CNPAM 2001-70	100	a	38	b	1,12	a	0,94	a
CNPAM 2001-9	100	a	38	b	1,02	a	0,89	ab
CNPAM 2001-5	97	ab	25	b	0,97	a	0,86	abc
CNPAM 2001-16	97	ab	15	b	0,95	a	0,85	abc
CNPAM 2001-63	100	a	73	a	1,05	a	0,71	c
Média Geral	9,87		33,80		1,01		0,84	
CV (%)	3,25		69,51		16,04		13,14	
d.m.s.	4,60		33,34		2,38		15,94	

Valores seguidos da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste da DMS ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Parâmetros de produção de diferentes linhagens/cultivares de mamoneira cultivados em Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico na Estação Experimental da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA em Araripina-PE, 2007.

Genótipos	Cachos por planta	Frutos no 1º cacho	Peso de 100 sementes (g)	Sementes (kg ha ⁻¹)
BRS Paraguaçu	8,00 a	42 cde	69,50 b	448,8 ab
BRS Nordestina	3,50 cd	55 a	68,50 bc	445,0 ab
SM 5/Pernambucana	3,75 cd	40 de	64,25 cde	381,8 b
CNPAM 2001-77	3,25 d	51 abc	40,50 g	390,0 b
CNPAM 2001-212	6,25 b	27 f	82,25 a	395,0 ab
CNPAM 2001-70	4,25 c	51 abc	63,25 de	698,5 a
CNPAM 2001-9	3,75 cd	54 ab	47,00 f	613,3 ab
CNPAM 2001-5	4,25 c	44 bcde	60,25 e	438,3 ab
CNPAM 2001-16	3,75 cd	50 abcd	67,25 bcd	495,3 ab
CNPAM 2001-63	6,25 b	34 ef	60,75 e	558,3 ab
Média Geral	4,7	44,8	62,35	486,43
CV (%)	14,42	16,50	5,38	43,96
d.m.s.	9,73	10,67	4,81	306,95

Valores seguidos da mesma letra, nas colunas, não diferem entre si pelo teste da DMS ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 3. Resumo da Análise de Variância para sobrevivência inicial (%); sobrevivência final (%); altura de planta (m); altura do 1º cacho (m); cachos por planta; frutos no 1º cacho; peso de 100 sementes (g) e sementes (kg ha⁻¹).

Variáveis	Sobrev. inicial (%)	Sobrev. Final (%)	Altura de planta (m)	Altura do 1º cacho (m)	Cachos por planta	Frutos no 1º cacho	Peso 100 sementes (g)	Sementes (kg ha ⁻¹)
Quadrado Médio								
Tratamento	0.125*	11.40001*	218.0556 ^{ns}	180.8333*	9.933333*	347.1*	548.1778*	44607.34*
Resíduo	0.102778	5.422222	275.83333	123.24074	459259	55.27037	11.244444	45726.182
GL Resíduo	27	27	27	27	27	27	27	27
CV	3,25	69,51	16,04	13,14	14,42	16,50	5,38	43,96