

## COMPORTAMENTO PRODUTIVO DE GENÓTIPOS DE MAMONEIRA EM BAIXA ALTITUDE EM MONOCULTIVO E CONSORCIADOS COM FEIJÃO-CAUPI\*

Francisco de Brito Melo<sup>2</sup>, Maira Milani<sup>3</sup>, Milton José Cardoso<sup>4</sup>, Aderson Soares de Andrade Júnior<sup>4</sup> e Valdenir Queiroz Ribeiro<sup>4</sup>

<sup>2</sup>Embrapa Meio-Norte, brito@cpamn.embrapa.br ; <sup>3</sup>Embrapa Algodão, maira@cnpa.embrapa.br,

<sup>4</sup>Embrapa Meio Norte, miltoncardoso@cpamn.embrapa.br, aderson@cpamn.embrapa.br

valdenir@cpamn.embrapa.br

**RESUMO** - Entre as demandas atuais para o melhoramento genético da mamona, inclui-se a adaptação de genótipos à baixa altitude. Avaliaram-se nove genótipos de mamoneira quanto à produtividade de sementes e outras características agronômicas na condição de baixa altitude em Parnaíba, PI. O plantio da mamona foi realizado no dia 16/03/2007, em um espaçamento de 3,0 m x 1,0 m, em ambos os sistemas de cultivo (solteiro e consorciado). A semeadura do feijão-caupi ocorreu em 26/03/2007, em um espaçamento de 0,50 m x 0,25 m, no sistema de cultivo consorciado, dez dias após a semeadura da mamoneira. Utilizou-se delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições, para cada sistema de cultivo. O genótipo CPAMN 2000-48 apresentou melhor adaptação à condição de baixa altitude por apresentar maior produtividade de sementes nos dois sistemas de cultivo. A produtividade equivalente de mamona, obtida no sistema de consórcio foi superior a 1.700 kg ha<sup>-1</sup> para todos os genótipos, indicando que o consórcio foi mais vantajoso em relação ao cultivo solteiro, devendo ser estimulado, principalmente, junto aos agricultores familiares. De um modo geral, o número de racemos por planta foi o componente de produção que influenciou positivamente a produtividade de sementes de mamona.

**Palavras-chave:** melhoramento de planta, manejo cultural, *Ricinus communis* L., *Vigna unguiculata* (L.) Walp.

### INTRODUÇÃO

A mamona (*Ricinus communis* L.) é um arbusto de cujo fruto se extrai um óleo de excelentes propriedades, de largo uso como insumo industrial. Da industrialização da mamona, obtém-se, como produto principal, o óleo, como subproduto, a torta de mamona, que possui a capacidade de recuperar áreas com a fertilidade degradada, sendo usada também para o controle de nematóides do solo (MELO et al., 2003).

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) é uma excelente fonte de proteína vegetal e possui todos os aminoácidos essenciais, carboidratos, vitaminas e minerais (CARDOSO et al., 1994).

O melhoramento genético da mamoneira no Brasil já permitiu melhorias na tecnologia de produção dessa oleaginosa, destacando-se o desenvolvimento de cultivares mais produtivas,

adaptadas a diversas regiões do país, apropriadas para diferentes tecnologias de colheita, resistente a algumas doenças e com alto teor de óleo na semente (FREIRE et al., 2001).

A altitude tem sido um dos importantes critérios utilizados para a realização do Zoneamento da Mamoneira, o qual prevê que o ótimo ecológico em que a planta pode expressar seu potencial produtivo está na faixa de 300 a 1.500m de altitude (BELTRÃO et al., 2003).

A altitude pode influenciar a planta da mamoneira por diversos fatores, mas principalmente pela temperatura, a qual tende a decrescer à medida que a altitude aumenta. A temperatura tem grande impacto sobre a fotossíntese e respiração da planta, pois influencia diversas reações bioquímicas ligadas a estes dois processos fisiológicos (TAIZ; ZEIGER, 1998).

Altas temperaturas noturnas fazem com que a planta tenha intenso metabolismo respiratório durante a noite, o que provoca consumo da reserva acumulada durante o dia através da fotossíntese. Por essa razão, é desejável que as plantas estejam sob temperatura mais alta durante o dia, favorecendo a fotossíntese e temperaturas mais baixas durante a noite o que inibe a respiração (SEVERINO et al., 2006).

A mamoneira requer temperaturas médias, entre 20 e 30 °C, com baixa umidade relativa do ar durante a fase de crescimento e de produção, para obter máxima produtividade (WEISS, 1983).

Foi observado, nas condições climáticas de Teresina, PI, com altitude de 74 m, que as linhagens CNPAM 2000-73 e CNPAM 2000-47 apresentaram produtividades de bagas superiores a 1.000 kg/ha e o componente de produção que mais influenciou no aumento da produtividade de sementes foi o número de racemos por planta (MELO et al., 2004a).

No estado do Piauí, cinqüenta por cento de seu território apresenta altitude inferior a 300 m, condição restritiva para o cultivo das variedades atualmente lançadas e recomendadas pelo zoneamento da mamona para o estado do Piauí (ANDRADE JÚNIOR et al., 2004).

Com este trabalho objetivou-se avaliar o comportamento de genótipos de mamoneira quanto à produtividade de bagas e outras características agrônômicas na condição de baixa altitude no Município de Parnaíba, PI,

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na base física da Embrapa Meio-Norte em Parnaíba, PI (03°05'S, 41°46'W e 46,8 m). O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo Distrófico textura média (MELO et al., 2004a). De acordo com as análises químicas e granulométrica, realizadas na profundidade de 0 a 20 cm, o solo apresentou o pH em água (1:2,5)= 5,75; fósforo (mg dm<sup>-3</sup>)= 12,10; potássio (mg dm<sup>-3</sup>)= 42,90; cálcio (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>) = 1,65; magnésio (cmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup>)= 0,78; matéria orgânica (g

$\text{kg}^{-1}$ )=12,73; saturação de bases (%)= 61,66; teor de areia ( $\text{g kg}^{-1}$ )= 88,85; teor de silte ( $\text{g kg}^{-1}$ )= 1,55 e teor de argila ( $\text{g kg}^{-1}$ )= 9,60.

A precipitação no período de condução do experimento foi de 388,7 mm, sendo 113 mm em março, 101,8 mm em abril, 98,0 mm em maio, 43,0 mm em junho e 32,9 mm em julho.

As temperaturas do ar, em °C, no período foram de: máximas - 31,5; 31,2; 32,0; 32,2 e 33,7; mínimas - 23,2; 23,6; 23,2; 21,7 e 22,4; médias - 27,4; 27,4; 27,2; 27,0 e 28,0, nos meses de março, abril, maio, junho e julho, respectivamente.

Com base nos resultados da análise química e na exigência da cultura mamona, realizou-se uma adubação química com 40 kg de N  $\text{ha}^{-1}$ , 70 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5$   $\text{ha}^{-1}$  e 50 kg de  $\text{K}_2\text{O}$   $\text{ha}^{-1}$ , sendo 1/3 do nitrogênio, juntamente com o fósforo e o potássio, distribuídos em sulcos paralelos às linhas no ato do plantio, e os 2/3 restantes do nitrogênio aplicados em cobertura, a lanço, no início da floração.

O plantio da mamona foi realizado no dia 16/03/2007, em um espaçamento de 3,0 m x 1,0 m, em ambos os sistemas de cultivo (solteiro e consorciado). A semeadura do feijão-caupi ocorreu em 26/03/2007, em um espaçamento de 0,50 m x 0,25 m, no sistema de cultivo consorciado, 10 dias após a semeadura da mamoneira, de modo a minimizar o efeito da competição do feijão-caupi sobre a mamona.

No sistema consorciado, foram semeadas três fileiras de feijão-caupi entre duas fileiras de mamona, deixando-se 1,0 m de distância da primeira fileira de feijão-caupi para a fileira da mamona. A parcela foi constituída por uma fileira de 10 m, com uma planta por cova após o desbaste, para a mamona nos dois sistemas.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com três repetições, para cada sistema de cultivo. Nos dois sistemas, a área da parcela foi igual à área útil e de 30  $\text{m}^2$ . No sistema de consórcio a mamona ocupou 15  $\text{m}^2$  e o feijão-caupi também ocupou uma área de 15  $\text{m}^2$ , totalizando os 30  $\text{m}^2$ .

Foram utilizados como tratamentos nove genótipos de mamona, sendo duas variedades (BRS-149 Nordestina e BRS-188 Paraguaçu) e sete linhagens (SM5, CNPAM 2000-9, CNPAM 2000-48, CNPAM 2000-72, CNPAM 2000-87, CNPAM 2000-73 e CNPAM 2000-79), todas provenientes do programa de melhoramento da Embrapa Algodão.

Utilizou-se, no sistema de produção de mamona consorciada com o feijão-caupi, a produção equivalente à mamona, através da expressão:  $Y_{eq} = Y_m + R Y_f$  onde,  $Y_{eq}$  = produção equivalente a mamona ( $\text{kg ha}^{-1}$ ),  $Y_m$  = produção da mamona ( $\text{kg ha}^{-1}$ ),  $R$  = relação de preço do feijão-caupi em relação ao da mamona (0.9981) e  $Y_f$  = produção do feijão-caupi ( $\text{kg ha}^{-1}$ ).

Foram utilizados análise de variância e teste de Tukey, para comparação de médias dos tratamentos avaliados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve influencia entre sistema de cultivo ( $p > 0,01$ ) nas produtividades médias de bagas de mamona. Portanto, considerando-se a média dos dois sistemas de cultivo, a maior produtividade de sementes de mamona ( $2.233 \text{ kg ha}^{-1}$ ) foi obtida com o genótipo CNPAM 2000-48, seguido do CNPAM 2000-79 ( $1.871 \text{ kg ha}^{-1}$ ), não diferindo ( $p > 0,01$ ) entre si. O genótipo CNPAM 2000-72, apesar de diferir do CNPAM 2000-48, apresentou uma produtividade de sementes de  $1.616 \text{ kg ha}^{-1}$ , valor superior à média geral do ensaio que foi de  $1.314 \text{ kg ha}^{-1}$  (Tabela 1).

Comparando-se médias da produtividade de sementes de mamona obtidas nos dois sistemas de cultivo com a média da produtividade equivalente de mamona obtida no sistema de consórcio, foi observado que houve um acréscimo de 109%, indicando que o consórcio foi mais vantajoso em relação ao cultivo solteiro, devendo ser estimulado, principalmente, junto aos agricultores familiares.

O componente de produção, número de racemo por planta, apresentou comportamento diferente ( $P < 0,01$ ) entre os sistemas. Na média geral dos genótipos o sistema de cultivo de mamona consorciada com o feijão-caupi apresentou 6,6 racemos por planta enquanto que o sistema de cultivo solteiro atingiu 9,2 racemos por planta.

De um modo geral, o numero de racemos por planta foi o componente que influenciou a produtividade de sementes de mamona, ou seja, os genótipos que apresentaram os maiores valores de número de racemos por planta, também apresentaram maiores produtividades de sementes.

Melo et al. (2004b), avaliando genótipos de mamona em baixa altitude, município de Teresina, PI, altitude de 74 m, obtiveram produtividades inferiores às obtidas no presente trabalho, variando de 654 a  $1.210 \text{ kg ha}^{-1}$ , apresentando, também uma correlação positiva entre o número de racemos por planta e a produtividade de sementes de mamona.

Os genótipos com valores de produtividades acima de  $1.600 \text{ kg ha}^{-1}$  estão acima do valor médio considerado adequado para o cultivo de mamona no semi-árido do Nordeste, ou seja, acima dos  $1.500 \text{ kg ha}^{-1}$ , valor estabelecido como referência para as duas cultivares BRS-149 Nordestina e BRS-188 Paraguaçu (CARTAXO et al., 2004).

## CONCLUSÕES

O genótipo CPAMN 2000-48 apresentou melhor adaptação à condição de baixa altitude por apresentar maior produtividade de sementes nos dois sistemas de cultivo.

A produtividade equivalente de mamona, obtida no sistema de consórcio foi superior a 1.700 kg ha<sup>-1</sup> para todos os genótipos, indicando que o consórcio foi mais vantajoso em relação ao cultivo solteiro, devendo ser estimulado, principalmente, junto aos agricultores familiares.

De um modo geral, o número de racemos por planta foi o componente de produção que influenciou positivamente a produtividade de sementes de mamona.

\*Trabalho financiado com recursos provenientes do convênio Embrapa Meio-Norte/BNB/FUNDECI.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE JÚNIOR, A. S.; MELO, F. de B.; BARROS, A. H. C.; SILVA, C. O.; GOMES, A. A. N. **Zoneamento de aptidão e de risco climático para a cultura da mamona no Estado do Piauí.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004. (Documentos 94).

BELTRÃO, N. E. de M.; ARAÚJO, A. E.; AMARAL, J. A. B.; SEVERINO, L. S.; CARDOSO, G. D.; PEREIRA, J. R. **Zoneamento e época de plantio da mamoneira para o nordeste brasileiro.** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003.

CARDOSO, M. J.; FREIRE FILHO, F. R.; RIBEIRO, V. Q.; FROTA, A. B.; MELO, F. de B. Arranjo populacional no consórcio milho x feijão macassar (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) em regime de sequeiro. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 41, n. 233, p.19-27, 1994.

CARTAXO, W. V.; BELTRÃO, N. E. de M.; SILVA, O R. R. F. da; SEVERINO, L. S.; SUASSUNA, N. D.; SOARES, J. J. **O cultivo da mamona no Semi-árido Brasileiro.** Campina Grande: Embrapa –CNPA, 2004. 20 p. (Embrapa – CNPA. Circular Técnica, 77).

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

MELO, F. de B.; BELTRÃO, N. E. de M.; SILVA, P. H. S. **Cultivo da mamona (*Ricinus communis L.*) consorciada com feijão-caupi (*Vigna unguiculata (L.) Walp.*) no Semi-Árido.** Teresina: Embrapa – CPAMN, 2003. 89 p. (Embrapa – CPAMN. Documentos, 74).

MELO, F. de B.; CAVALCANTE, A. C.; ANDRADE JÚNIOR, A. S.; BASTOS, E. A. **Levantamento detalhado dos solos da área da Embrapa Meio-Norte/UEP de Parnaíba.** Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2004a. 26 p. (Embrapa Meio-Norte. Documentos, 89).

MELO, F. de B.; MILANI, M.; BELTRÃO, N. E. de M.; RIBEIRO, V. Q. Competição de genótipos de mamoneira em baixas altitudes: resultados preliminares. In CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004b. 1 CD-ROM.

SEVERINO, L. S.; MILANI, M.; MORAES, C. R. de A.; GONDIM, T. M. de S.; CARDOSO, G. D. Avaliação da produtividade e teor de óleo de dez genótipos de mamoneira cultivados em altitude inferior a 300 metros. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v. 37. n. 2, p. 188-194, 2006.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. 2. ed. Sunderland: Sinauer Associates, 1998. 792 p.

WEISS, E. A. **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. 660 p.

**Tabela 1.** Resumo do quadro de análise de variância para produção equivalente de mamona.

Parnaíba, PI. 2007.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrado Médio <sup>1</sup>
Blocos	2	17.519,26 n.s.
Tratamentos	8	754.224,36 **
Resíduo	10	31.641,32
Coefficiente de Variação	-	7,38

<sup>1</sup> Houve perda de parcelas e realizou-se a análise de variância utilizando-se o procedimento GLM Tipo III do SAS. (\*\* e n.s.): Correspondem a diferença significativa a 1% e não significativo, respectivamente.

**Tabela 2.** Resumo da análise de variância para produtividade de sementes, número de racemos e peso de 100 sementes (Monocultivo). Parnaíba, PI. 2007.

Fonte de Variação	Grau de Liberdade	Quadrados Médios <sup>1</sup>		
		Produtividade de Sementes	NRAC	Peso de 100 sementes
Sistema	1	534.892,54 **	1,79 **	14,27 **
Bloco/Sistema	4	70.021,81 n.s.	0,22 n.s.	1,27 n.s.
Tratamentos	8	1.383.791,48 **	4,14 **	267,38 **
Sistema x Tratamento	8	179.980,11 n.s.	0,21 **	4,50 n.s.
Resíduo	20	83.128,62	0,08	2,61
Coeficiente de variação	-	21,23	10,40	2,65

<sup>1</sup>NRAC: Dados transformados em raiz quadrada. Houve perda de parcelas e realizou-se a análise de variância utilizando-se o procedimento GLM Tipo III do SAS; (\*\* e n.s.): Correspondem a diferença significativa a 1% e não significativo, respectivamente.

**Tabela 3.** Produtividade de sementes e características agrônômicas de genótipos de mamoneira cultivados em dois sistemas de cultivo. Parnaíba, PI, 2007.

Linhagens e cultivares	Produtividade de sementes de mamona (kg/ha)	Produtividade equivalente de mamona (kg/ha)	Número de racemos/planta		Peso de 100 Sementes (g)
			Sistema solteiro	Sistema consorciado	
			CNPAM 2000-48	2.233a	
CNPAM 2000-79	1.871a b	2.664bc	18,5a	10,2ab	54,1cd
CNPAM 2000-72	1.616a b c	2.670b	10,9ab	8,4bc	53,1cd
BRS - 188 Paraguaçu	1.291a b c	2.482bcd	5,3bcd	4,4bcd	66,0b
CNPAM 2000-73	1.194a b c	1.876de	9,6bc	2,9d	52,0d
CNPAM 2000-9	1.118a b c	2.176bcde	4,0cd	3,6cd	64,8b
CNPAM 2000-87	1.020b c	1.988de	7,8bcd	5,8bcd	73,1a
BRS - 149 Nordestina	930b c	2.039bcde	4,0cd	2,6d	65,8b
SM5	558c	1.770e	3,2 d	4,0cd	58,2c
Média	1.314	2.740	9,2	6,6	60,2
CV %	21,23	7,38	10,42	10,42	2,65

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,01).