

ESPAÇAMENTO E POPULAÇÃO DE PLANTAS NA CULTURA DA MAMONA NA SAFRA E SAFRINHA: estudo econômico¹

Ricardo Alessandro Petinari²
Rogério Peres Soratto³
Genivaldo David de Souza-Schlick⁴
Maurício Dutra Zanotto⁵
Sônia Maria Pessoa Pereira Bergamasco⁶

1 - 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, devido ao fato de que, em muitas de suas aplicações, não se pode substituí-lo por outros óleos vegetais.

Dentre os principais países produtores mundiais de óleo de mamona em 2008, segundo dados da FAO (2008), se destacavam a Índia com 1.123.000,00 toneladas, a China com 220.000,00 toneladas e o Brasil com 120.449,00 toneladas. O Brasil já ocupou lugar de destaque na produção mundial de mamona, porém, perdeu sua competitividade (SANTOS et al., 2004).

No tocante à produção nacional em 2008, de acordo com dados do IBGE (2010), o Estado da Bahia responde por, aproximadamente, 80% da produção de todo o país com um valor bruto de produção em torno de 82 milhões de reais. Os outros Estados produtores que se destacam são Minas Gerais, Ceará, Pernambuco e São Paulo.

A produção de mamona ganhou recente destaque no cenário nacional com o advento do biodiesel, que é uma das alternativas viáveis para substituir combustíveis obtidos do petróleo. A

cultura da mamona se mostra importante também como opção para rotação de culturas, no período de safrinha, sendo interessante para médios e grandes produtores (SAVY FILHO et al., 2007).

Porém, no cultivo em grande escala, são exigidas tecnologias mais eficientes para que seja expresso o potencial produtivo da cultura, já que a produtividade média no Brasil está ao redor de 760 kg ha⁻¹ (CONAB, 2010), nível de produção considerado muito baixo (SANTOS et al., 2007).

Uma população excessiva de plantas pode contribuir para baixas produções, pois acarreta rápido esgotamento das reservas de água do solo por evapotranspiração e causa o autossombreamento. Além disso, como normalmente existe diferença na disponibilidade de recursos ambientais no período de safra e safrinha, especialmente luz e água, o espaçamento e a população de plantas ideal podem não ser os mesmos para ambas as safras.

Assim, o conhecimento da combinação ótima do espaçamento entre fileiras e da densidade de plantas na fileira é essencial para a maximização econômica da produção (HENDERSON; JOHNSON; SCHNEITER, 2000), sendo uma das tecnologias de mais simples aplicação (SEVERINO et al., 2006).

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar os custos e a lucratividade da influência do espaçamento entre fileiras e da população de plantas para a cultivar de mamona FCA-PB nas safras 2007/08 e 2008/09 e nas safrinhas 2008 e 2009.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

2.1 - Área de Estudo

O presente trabalho foi conduzido em área experimental da Fazenda Lageado da Fa-

¹Os autores agradecem à FAPESP a concessão de bolsa de Pós-Doutorado ao primeiro autor, e de Mestrado ao terceiro autor. Registrado no CCTC, IE-40/2011.

²Engenheiro Agrônomo, Doutor, FEAGRI/UNICAMP (e-mail: ricardopetinari@ig.com.br).

³Engenheiro Agrônomo, Professor, Doutor, FCA/UNESP-Botucatu (e-mail: soratto@fca.unesp.br).

⁴Engenheiro Agrônomo, Mestre, FCA/UNESP-Botucatu (e-mail: genivald@fca.unesp.br).

⁵Engenheiro Agrônomo, Professor, Doutor, FCA/UNESP-Botucatu (e-mail: zanotto@fca.unesp.br).

⁶Engenheira Agrônoma, Professora, Doutora, FEAGRI/UNICAMP (e-mail: sonia@feagri.unicamp.br).

culdade de Ciências Agrônomicas (FCA)-UNESP, Campus de Botucatu, nas safras de verão 2007/08 e 2008/09 e nas safrinhas 2008 e 2009. O clima é do tipo Cwa (Köppen), que se caracteriza como tropical de altitude, com inverno seco, verão quente e chuvoso.

O experimento de campo foi conduzido em blocos casualizados, com quatro repetições. Foram estudados oito tratamentos (arranjos de plantas), obtidos pela combinação de dois espaçamentos entre fileiras e as subparcelas por quatro populações iniciais de plantas: 0,45 m x 25.000 plantas ha⁻¹ (T1), 0,45 m x 40.000 plantas ha⁻¹ (T2), 0,45 m x 55.000 plantas ha⁻¹ (T3), 0,45 m x 70.000 plantas ha⁻¹ (T4), 0,90 m x 25.000 plantas ha⁻¹ (T5), 0,90 m x 40.000 plantas ha⁻¹ (T6), 0,90 m x 55.000 plantas ha⁻¹ (T7) e 0,90 m x 70.000 plantas ha⁻¹ (T8). Cada unidade experimental foi constituída por 10 e 6 fileiras nos espaçamentos de 0,45 m e 0,90 m, respectivamente, e 5 m de comprimento.

O cultivar FCA-PB, desenvolvido no programa de melhoramento da FCA-UNESP, apresenta porte baixo (140-180 cm), frutos indeiscentes, suscetibilidade ao mofo-cinzento, doença causada pelo fungo *Botryotinia ricini* (Goldf.) Wet, teor de óleo acima de 47% e ciclo precoce, que varia de 130 a 150 dias.

2.2 - Tratos Culturais

A descrição do sistema de cultivo foi feita de acordo com Cézar et al. (1991), em que a condução de uma cultura envolve diversas atividades (preparo do solo, semeadura, etc.), cada atividade envolve diversas operações (aração, distribuição de sementes), e cada operação pode ser realizada por diversas práticas (manual, mecânica, etc.).

A um determinado conjunto de atividades, operações e práticas, os autores denominam técnica.

As plantas presentes nas áreas experimentais foram dessecadas com a utilização do herbicida glyphosate, na dose de 1.440 g ha⁻¹ do ingrediente ativo (i.a.) utilizando volume de aplicação de 200 l ha⁻¹. Essas aplicações se deram com pulverizador tratorizado de barras com 12 m de comprimento e bicos leque 110,02 espaçados de 0,50 m.

A abertura dos sulcos e distribuição do

adubo ocorreram com uma semeadora-adubadeira tratorizada, modelo Personale DRILL-13, marca Semeato, regulada de acordo com o espaçamento, adotando-se o sistema de plantio direto. A adubação de semeadura constou da aplicação, em todos os tratamentos, de 150 kg ha⁻¹ da fórmula NPK 08-28-16, seguindo recomendações de Savy Filho (1996).

Na semeadura colocaram-se nos sulcos as quantidades de sementes necessárias para a obtenção do dobro das populações de plantas desejada para cada tratamento, sendo realizados nos dias 09/11/2007 e 21/11/2008 para a safra, e nos dias 08/03/08 e 10/03/2009 para a safrinha. Dez dias após emergência (DAE), foram realizados desbastes, deixando a população de plantas planejada para cada tratamento.

As sementes foram tratadas com o fungicida carboxin + thiran (60 + 60 g do i.a. por 100 kg de sementes) e com o inseticida tiametoxam (140 g do i.a. por 100 kg de sementes). As emergências na safra ocorreram em 21/11/2007 e 03/12/2008, e na safrinha dez dias após a semeadura. A adubação de cobertura foi realizada aos 30 DAE, aplicando-se 60 kg ha⁻¹ de N, na forma de sulfato de amônio.

Durante todo o período de desenvolvimento da mamona foram realizadas capinas manuais para o controle das plantas daninhas que surgiram na área. O controle preventivo do mofo-cinzento foi realizado mediante aplicações dos fungicidas (Tabela 1).

As colheitas foram realizadas manualmente nos dias 18/04/2008 e 20/04/2009 na safra e nos dias 19/08/2008 e 25/09/2009 na safrinha.

2.3 - Estrutura do Custo de Produção e Avaliação Econômica

O cálculo do custo de produção foi baseado na metodologia de custo operacional de produção, proposto por Matsunaga et al. (1976). O custo operacional efetivo (COE) é composto das despesas com operações mecanizadas, operações manuais e material consumido. Fazem parte do custo operacional total (COT), além do COE, juros de custeio e depreciações.

Nas operações que refletem o sistema de cultivo, foram computados os materiais consumidos e o tempo necessário de máquinas e

TABELA 1 - Fungicidas para Controle Preventivo do Mofo-cinzento e as Respectivas Quantidades Aplicadas em Cada Experimento, Dezembro de 2007 a Agosto de 2009, Pesquisa em Botucatu, Estado de São Paulo

Período	Experimento	Produtos (gramas do ingrediente ativo por ha)		
		Iprodiona	Promicidona	Epoxiconazol + piraclostrobina
21/12/2007	Safra 2007/08	500,0		
09/01/2008	Safra 2007/08		500,0	
31/01/2008	Safra 2007/08			20,0 + 53,2
02/06/2008	Safrinha 2008		500,0	
24/06/2008	Safrinha 2008		500,0	
11/07/2008	Safrinha 2008	500,0	500,0	
21/01/2009	Safra 2008/09		500,0	
20/02/2009	Safra 2008/09		500,0	
30/06/2009	Safrinha 2009		500,0	
29/07/2009	Safrinha 2009		500,0	
06/08/2009	Safrinha 2009		500,0	
25/08/2009	Safrinha 2009		500,0	

Fonte: Dados da pesquisa.

mão de obra para a realização de cada operação, definindo, nestes dois casos, os coeficientes técnicos em termos de hora-máquina (HM) e homem-dia (HD).

Para determinar a lucratividade da cultura do algodoeiro, foram calculadas, segundo Martin et al. (1998): a receita bruta, como o produto da quantidade produzida pelo preço médio de venda; a receita líquida, como a diferença entre a receita bruta e o COT; o índice de lucratividade, entendido como igual à proporção da receita bruta que se constitui em recursos disponíveis, após a cobertura do COT, e a produção de equilíbrio, igual a razão entre o COT e o preço de venda do produto, que corresponde a produção mínima para cobrir os custos. Foi considerado o preço médio recebido pelo produtor de R\$0,80⁷ por kg de mamona.

Os dados necessários à realização do trabalho nos aspectos ligados a tecnologia, produção e preços foram obtidos durante os anos de 2007 a 2010, mediante entrevistas e acompanhamento realizado diretamente no campo, com técnicos da região e empresas de revenda insumos ligadas à área, utilizando-se de planilhas, com a finalidade de levantar e aprender as questões mais ligadas à tecnologia de produção.

3 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

O solo da área experimental é latossolo vermelho distroférrico (EMBRAPA, 2006). Antes da instalação do experimento, em cada ano agrícola, foram coletadas amostras de solo na profundidade de 0-0,20 m, para caracterização química (RAIJ et al., 2001).

A análise de solo foi realizada para garantir que todos os tratamentos tivessem as mesmas condições de fertilidade, assegurando que os testes de espaçamento e população de plantas fossem os únicos fatores a influir na produtividade da cultura da mamona. O resultado da análise de solo das safras 2007/08 e 2008/09, bem como das safrinhas 2008 e 2009, estão expressos na tabela 2.

Considerando que, para um mesmo conjunto de coeficientes técnicos, mas com diferentes quantidades de sementes, em virtude das populações e espaçamentos, houve uma variação nos custos de produção (Tabelas 3 e 4).

O COT nos tratamentos não variou muito (R\$2.123,46 a R\$2.338,03 na safra 2007/08 e R\$1.773,21 a 1.987,79 na safra 2008/09). No entanto, os maiores custos se deram nos tratamentos com maior número de plantas, devido à exigência de maior quantidade de sementes. Na safra 2007/08, os custos foram maiores devido à necessidade de duas aplicações de fungicidas a mais do que na safra 2008/09.

⁷Referência de abril de 2010 (US\$1 = R\$1,75).

TABELA 2 - Análise de Solo das Safras 2007/08 e 2008/09, além das Safrinhas 2008 e 2009, Pesquisa em Botucatu, Estado de São Paulo

Experimento	pH (CaCl ₂)	O.M. (g dm ⁻³)	P _(resina) (mg m ⁻¹)	H+Al	K (mmol _c dm ⁻³)	Ca	Mg	CTC	V (%)
				(mmol _c dm ⁻³)					
Safra 2007/08	5,3	36	37	46	2,8	41	15	105	56
Safrinha 2008	5,0	38	39	51	4,1	31	09	95	46
Safra 2008/09	4,3	38	14	67	3,3	36	15	122	45
Safrinha 2009	5,6	40	26	29	2,6	43	22	97	70

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 3 - Produção, Custos, e Indicadores de Lucratividade da Cultivar de Mamona FCA-PB por ha, Safra 2007/08 e 2008/09, Pesquisa em Botucatu, Estado de São Paulo

Trat.	Produtividade (kg ha ⁻¹)		COT (R\$ ha ⁻¹)		Receita bruta (R\$ ha ⁻¹)		Receita líquida (R\$ ha ⁻¹)		Índ. lucrativ. (%)	
	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09	2007/08	2008/09
	1	3.796,20	2.834,41	2.123,46	1.773,21	3.036,96	2.267,53	913,50	494,32	30,08
2	5.066,70	3.374,02	2.183,06	1.832,82	4.053,36	2.699,21	1.870,30	866,40	46,14	32,10
3	5.221,50	3.450,72	2.266,51	1.916,26	4.177,20	2.760,58	1.910,69	844,32	45,74	30,58
4	5.061,40	3.335,85	2.338,03	1.987,79	4.049,12	2.668,68	1.711,09	680,90	42,26	25,51
5	3.960,90	2.285,29	2.123,46	1.773,21	3.168,72	1.828,24	1.045,26	55,02	32,99	3,01
6	4.216,50	2.551,18	2.183,06	1.832,82	3.373,20	2.040,95	1.190,14	208,13	35,28	10,20
7	5.009,40	2.881,01	2.266,51	1.916,26	4.007,52	2.304,81	1.741,01	388,55	43,44	16,86
8	4.591,80	2.666,72	2.338,03	1.987,79	3.673,44	2.133,38	1.335,41	145,59	36,35	6,82

Fonte: Dados da pesquisa.

TABELA 4 - Produção, Custos, e Indicadores de Lucratividade da Cultivar de Mamona FCA-PB por ha, Safrinhas 2008 e 2009, Pesquisa em Botucatu, Estado de São Paulo

Trat.	Produção (kg ha ⁻¹)		COT (R\$ ha ⁻¹)		Receita bruta (R\$ ha ⁻¹)		Receita líquida (R\$ ha ⁻¹)		Índ. lucrat. (%)	
	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009	2008	2009
	1	1.558,80	1.747,59	1.948,34	2.123,46	1.247,04	1.398,07	-701,30	-725,39	-56,24
2	2.060,80	1.572,17	2.007,94	2.183,06	1.648,64	1.257,73	-359,30	-925,33	-21,79	-73,57
3	1.714,50	2.176,15	2.091,39	2.266,51	1.371,60	1.740,92	-719,79	-525,59	-52,48	-30,19
4	2.072,30	1.626,25	2.162,91	2.338,03	1.657,84	1.301,00	-505,07	-1.037,03	-30,47	-79,71
5	1.338,60	2.115,87	1.948,34	2.123,46	1.070,88	1.692,70	-877,46	-430,76	-81,94	-25,45
6	1.725,90	1.792,59	2.007,94	2.183,06	1.380,72	1.434,07	-627,22	-748,99	-45,43	-52,23
7	1.841,90	2.437,11	2.091,39	2.266,51	1.473,52	1.949,69	-617,87	-316,82	-41,93	-16,25
8	1.757,60	1.929,20	2.162,91	2.338,03	1.406,08	1.543,36	-756,83	-794,68	-53,83	-51,49

Fonte: Dados da pesquisa.

Os resultados mostram que a receita líquida da atividade tende a ser positiva com o aumento da produtividade (Tabela 3). Na safra 2007/08, verifica-se que a receita líquida da cultivar FCA-PB mostrou resultados bem satisfatórios, pois todos os tratamentos apresentaram valores positivos. Ainda nessa safra, o tratamento que apresentou a melhor receita líquida

foi o de número 3 (0,45 m x 55.000 plantas), sendo de R\$1.910,69 ha⁻¹ (US\$1.091,82 ha⁻¹), com índice de lucratividade de 45,74%. Porém, quando se faz um análise isolada desse último indicador, o tratamento 2 apresentou o melhor índice com 46,14%, mostrando que o espaçamento de 0,45 m e a população de 40.000 plantas proporcionou uma melhor relação entre o

custo e a receita.

Quanto ao custo de produção das safrinhas, verificou-se que a de 2009 apresentou valores maiores (R\$2.123,46 a R\$2.338,03) em relação à de 2008 (R\$1.948,34 a R\$2.162,91), devido à necessidade de uma aplicação a mais de fungicida (Tabela 4).

Todos os tratamentos das safrinhas apresentaram receita líquida negativa, o que pode ser explicado pelas baixas produções obtidas, uma vez que os custos de produção não tiveram grande variação.

A figura 1 traz receita líquida (US\$ ha⁻¹) em relação ao COT. Observa-se que a safra 2008/09, apesar de não apresentar receita líquida negativa, teve resultados bem inferiores ao da anterior. A combinação de população e espaçamento que apresentou melhor retorno econômico foi o tratamento 2 (0,45 m x 40.000 plantas), com produção de 3.374 kg ha⁻¹, receita líquida de R\$866,40 ha⁻¹ (US\$495.09 ha⁻¹) e um índice de lucratividade de 32,10%. A menor receita líquida foi do tratamento 5 (0,90 m x 25.000 plantas) com R\$55,02 ha⁻¹ (US\$31.44 ha⁻¹) e uma produção de 2.285,29 kg ha⁻¹, consequentemente, um índice de lucratividade de 3,01%.

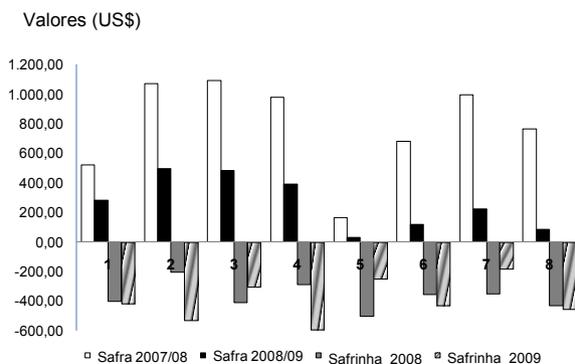


Figura 1 - Receita líquida (US\$ ha⁻¹) em Relação ao Custo Operacional Total para Cada Tratamento da Cultivar de Mamona FCA-PB, nas Safras 2007/08 e 2008/09 e nas Safrinhas 2008 e 2009, Pesquisa em Botucatu, Estado de São Paulo.

Fonte: Elaborada pelos autores com base em dados da pesquisa.

Como mencionado, as safrinhas apresentaram receitas líquidas negativas para todos os tratamentos, devido às baixas produções obtidas. Para que as receitas líquidas não fossem negativas, seriam necessárias, no mínimo, as produções expressas na tabela 5.

TABELA 5 - Produção de Equilíbrio em cada População de Plantas, nas Safrinhas 2008 e 2009, da Cultivar de Mamona FCA-PB, Pesquisa em Botucatu, Estado de São Paulo

População de plantas	Safrinha 2008 (kg ha ⁻¹)	Safrinha 2009 (kg ha ⁻¹)
25.000	2.435,42	2.654,33
40.000	2.509,92	2.728,83
55.000	2.614,23	2.833,14
70.000	2.703,64	2.922,54

Fonte: Dados da pesquisa.

Essas baixas produtividades obtidas nas safrinhas, quando comparadas com as das safras, podem ser explicadas em parte pelo cultivo em determinada época do ano que se tem condições climáticas desfavoráveis e também de luminosidade, o que afeta, consideravelmente, a produção das plantas. Pavinato et al. (2008) também relatam que a insuficiência ou a distribuição irregular de chuvas é um dos principais limitantes à produção agrícola e que, nos últimos anos, as mudanças no manejo das lavouras vêm proporcionando melhor utilização das áreas para compensação do alto investimento.

Quanto aos resultados da safra, especialmente a de 2007/08, uma vez que a posterior apresentou resultados econômicos, apesar de não serem negativos, bem inferiores, verificou-se que o maior espaçamento entre fileiras (0,90 m) proporcionou, de modo geral, as menores receitas líquidas, independente da população de plantas. Um dos fatores principais que levaram a esses resultados é a baixa produtividade, que segundo Rocha et al. (1964), Severino et al. (2006) e Tourinho, Rezende e Salvador (2002), pode ser explicado pelo aumento no espaçamento entre fileiras, numa mesma população de plantas, pois isso promove o adensamento de plantas na fileira, ou seja, o aumento da população de plantas, resultando em uma competição intraespecífica por nutrientes, água, luz e CO₂ e, consequentemente, decréscimo de produção por planta.

É importante ressaltar que o presente trabalho foi baseado em dados de um experimento de campo, testando diferentes espaçamentos e populações de plantas de mamona.

Em um plantio comercial, a aplicação preventiva de fungicidas e a colheita manual, que foram feitas no estudo, não seriam realizadas pelo produtor. No primeiro caso, o controle preventivo foi realizado para tentar garantir que os tratamentos não viessem a sofrer com doenças, o que poderia interferir nos resultados do estudo. No caso da colheita, passaria a ser toda mecanizada, o que reduziria o valor da operação em aproximadamente um terço.

Dessa forma, haveria reduções no COT variando entre 33% e 30%, respectivamente, para as populações de 25.000, 40.000, 55.000 e 70.000 plantas. Com a diminuição do COT, há um aumento da receita líquida e, conseqüentemente, a maioria das populações de plantas das safrinhas, 50% em 2008 e 63% em 2009, apresentariam resultados positivos. Para o espaçamento de 0,90 m e populações a partir de 40.000 plantas, as receitas líquidas serão sempre positivas.

LITERATURA CITADA

CÉZAR, S. A. G. et al. Sistemas de produção dentro de uma abordagem metodológica de custos agrícolas. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 38, n. 2, p.117-49, 1991.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Safras** – Série histórica (Mamona). Brasília: CONAB, 2010. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br>>. Acesso em: 12 fev. 2010.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação dos solos**. Rio de Janeiro: EMBRAPA/CNPQ, 2006. 412 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **Production and trade: castor beans**. Rome: 2008. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: 31 ago. 2010.

HENDERSON, T. L.; JOHNSON, B. L.; SCHNEITER, A. A. Row spacing, plant population, and cultivar effects on grain amaranth in the northern Great Plains. **Agronomy Journal**, Madison, Vol. 92, Issue 2, pp.329-336, 2000.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Produção agrícola municipal - PAM**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. 31 ago. 2010.

MARTIN, N. B. et al. Sistema integrado de custos agropecuários - "CUSTAGRI". **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 7-28, 1998.

MATSUNAGA, M. et al. Metodologia de custo de produção utilizada pelo IEA. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v. 23, p. 123-39, 1976.

PAVINATO, P. S. et al. Nitrogênio e potássio em milho irrigado: análise técnica e econômica da fertilização. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 358-364, 2008.

RAIJ, B. V. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas: IAC, 2001. 285 p.

Informações Econômicas, SP, v. 41, n. 9, set. 2011.

4 - CONCLUSÃO

A análise dos resultados permite concluir que os melhores resultados econômicos foram obtidos na safra 2007/08, provavelmente pelas melhores condições climáticas ocorridas nessa safra, e também nos espaçamentos de 0,45 m. Conseqüentemente, o maior índice de lucratividade, 46,14%, foi obtido na mesma safra e espaçamento (0,45 m x 40.000 plantas) mencionados anteriormente, com receita líquida de R\$1.870,30 ha⁻¹ (US\$866.40 ha⁻¹).

As duas safrinhas apresentaram resultados econômicos negativos, provavelmente em virtude das condições de luminosidade e disponibilidade hídrica não serem as ideais para o bom desenvolvimento da mamoneira. Porém, em plantios comerciais, a safrinha pode ser uma boa opção para o produtor, apresentando sempre resultados favoráveis para espaçamento de 0,90 m e população a partir de 40.000 plantas.

ROCHA, J. L. V. et al. Adubação da mamoneira. IV: experiências de espaçamento x adubação (2ª série). **Bragantia**, Campinas, v. 23, n. 1, p. 257-269, 1964.

SANTOS, A. C. M. et al. Deficiência de nitrogênio na mamona (*Ricinus communis* L.): descrição e efeito sobre o crescimento e a produção. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1. 2004, Campina Grande, PB. Energia e Sustentabilidade: **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 1 CD-ROM.

SANTOS, R. F. et al. Aspectos econômicos do agronegócio da mamona. In: AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M. **O agronegócio da mamona no Brasil**. 2. ed. ver. e ampl. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. p. 21-41.

SAVY FILHO, A. Mamona. In: RAIJ, B. V. et al. **Recomendações de adubação e calagem para o estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: IAC, 1996. 201 p. (Boletim técnico, n. 100).

_____. et al. IAC-2028: nova cultivar de mamona. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Campinas, v. 42, n. 3, p.449-452, 2007.

SEVERINO, L. S. et al. Otimização do espaçamento de plantio para a mamoneira cultivar BRS Nordestina. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, Campina Grande, v. 10, p. 993-999, 2006.

TOURINHO, M. C. C.; REZENDE, P. M.; SALVADOR, N. Espaçamento, densidade e uniformidade de semeadura na produtividade e características agrônomicas da soja. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v. 37, p. 1071-1077, 2002.

ESPAÇAMENTO E POPULAÇÃO DE PLANTAS NA CULTURA DA MAMONA NA SAFRA E SAFRINHA: estudo econômico

RESUMO: *Variações das condições climáticas e luminosidade, durante o ano, podem influenciar a produtividade da cultura da mamona e, com isso, prejudicar o retorno econômico da atividade. Assim, este trabalho teve por objetivo analisar o custo de produção e a lucratividade da cultivar de mamona FCA-PB, nas safras de 2007/08 e 2008/09 e nas safrinhas 2008 e 2009, quando submetida a diferentes espaçamentos e populações de plantas. Pelos resultados obtidos, foi possível verificar que a safra 2007/08 apresentou os melhores resultados econômicos e que foi inviável, economicamente, a produção no período de safrinha.*

Palavras-chave: *Ricinus communis, custo de produção, indicadores de lucratividade.*

ROW SPACING AND PLANT POPULATION IN SUMMER AND OFF-SEASON CASTOR BEAN CROPS: an economic study

ABSTRACT: *Changing weather and light throughout year can influence the grain yield of castor bean, thereby affecting the economic return of the crops. This study aimed to examine the production cost and the profitability of castor bean cultivar FCA-PB, in the 2007/08 and 2008/09 summer harvests and in the 2008 and 2009 off-season harvests, when subjected to different sizes of row spacing and densities of plant population. These results show that the 2007/08 season achieved the best economic results and that the off-season crop is not economically feasible.*

Key-words: *Ricinus communis, production cost, profitability indicators.*

Recebido em 16/05/2011. Liberado para publicação em 11/07/2011.