

Componentes do rendimento de mamona segundo a ordem floral e época de semeadura no Rio Grande do Sul¹

Castor yield components according to floral order and sowing season in the Rio Grande do Sul State

Jacson Zuchi^{2*}, José Cola Zanuncio³, Gilberto Antônio Peripolli Bevilaqua⁴, Silmar Teichert Peske⁵ e Sergio Delmar dos Anjos e Silva⁴

Resumo - Diversos fatores, como a época de semeadura, afetam a produtividade e a qualidade das sementes. O objetivo deste trabalho foi avaliar quatro componentes do rendimento de mamona em função da época de semeadura e da ordem floral na Embrapa Clima Temperado em Pelotas, Rio Grande do Sul em solo tipo Argissolo Amarelo na latitude de 31°40'53,6" S, longitude de 52°26'23,5" W e altitude de 67,10 metros. O número de cachos emitidos, produtividade de sementes, percentagem de casca e peso de mil sementes foram avaliados para as cultivares Al Guarany 2002, IAC 80, IAC 226 e BRS 188 Paraguaçu. A maior emissão de cachos de mamona não implica, necessariamente, em maior produtividade de sementes, a qual variou entre época de semeadura e ordem floral.

Palavras-chave - Mamona. Culturas agrícolas-rendimento. Semeadura. Sementes-qualidade.

Abstract - Several factors, including sowing time, can affect the productivity and the quality of seeds. The objective of this work was to evaluate four components of the castor oil plant production as function of the sowing time and of the floral order in the "Embrapa Clima Temperado" in Pelotas, Rio Grande do Sul, Brazil in yellow clay soil type at the latitude of 31°40'53.6" S, longitude of 52°26'23.5" W and altitude of 67.10 meters. The number of bunches emitted, productivity of seeds, peel percentage and weight of a thousand seeds were evaluated for the cultivars Al Guarany 2002, IAC 80, IAC 226 and BRS 188 Paraguaçu. The largest emission of bunches on castor oil plant does not lead, necessarily, to higher productivity of seeds, which varied between sowing time and floral order.

Key words - Castorbean. Agricultural crop-yield. Sowing. Seed quality.

* Autor para correspondência

¹Recebido para publicação em 02/04/2009; aprovado em 07/05/2010

Parte da Dissertação de Mestrado do primeiro autor

²Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Vicosa, Vicosa-MG, Brasil, jacson.zuchi@ufv.br

³Instituto de Biotecnologia Aplicada a Agropecuária, Universidade Federal de Vicosa, Vicosa-MG, Brasil, zanuncio@ufv.br

⁴Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, Brasil, bevilq@cpact.embrapa.br, sergio@cpact.embrapa.br

⁵Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil, peske@ufpel.tche.br

Introdução

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta oleaginosa que não possui óleo comestível e produz um lipídio natural solúvel em álcool. Seu óleo é um dos melhores para a produção de biodiesel pelas suas características como maior densidade, solubilidade em álcool, cerca de 5% de oxigênio a mais na molécula, e usos na química fina em mais de 700 produtos (BELTRÃO et al., 2003).

A reduzida expressão da mamona no cenário mundial pode ser explicada pela produção de óleo não comestível a humanos e animais e com ricina, proteína altamente tóxica, que impossibilita a utilização de subprodutos protéicos dessa planta (ROJAS-BARROS et al., 2004).

As condições ambientais da área de produção são importantes para maximizar o rendimento e a obtenção de sementes de alta qualidade. A cultura da mamona, apesar de resistente à seca, atinge bons níveis de produção, mesmo com pluviosidade de 600 a 750 mm, desde que bem distribuídos durante seu ciclo (QUEIROGA; BELTRÃO, 2004).

A altitude tem sido um dos critérios utilizados para a realização do Zoneamento da Mamoneira, sendo que a faixa ideal de altitude é de 300 a 1.500 m (BELTRÃO et al., 2003), produzindo satisfatoriamente inclusive em locais com menos de 300 metros de altitude (SEVERINO et al., 2006a).

A época de semeadura e o desempenho da mamona apresentam relação direta nas regiões tropicais, com redução drástica de produtividade quando a semeadura é tardia (MAZZANI, 1983). A época de semeadura de mamona, no Estado do Rio Grande do Sul é de setembro a novembro (SILVA, 2005) sendo que no Estado de São Paulo, a data mais propícia foi em primeiro de novembro, tendo redução de 67% na produtividade quando semeada aos 15 dias de dezembro (WEISS, 1983). A semeadura no início de novembro proporciona os melhores rendimentos de grãos dos genótipos de mamona IAC 80, Al Guarany 2002, Lyra e Mara, no Planalto Catarinense. O atraso na semeadura reduz o rendimento de grãos de mamona no Planalto Catarinense. (VERISSIMO et al., 2009).

No leste africano, a melhor data de semeadura de mamona foi primeiro de junho e a semeadura efetuada em dois de agosto, reduziu seu rendimento em 85% (WEISS, 1983). A colheita dos racemos primários, secundários e terciários da mamoneira pode ser realizada em uma única etapa, sem que ocorra perda de qualidade fisiológica das sementes (FANAN et al., 2009). Entretanto, (ZUCHI et al., 2009) verificaram que

o retardamento de colheita das sementes de mamona pode induzir dormência naquelas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar quatro componentes do rendimento de mamona em função da época de semeadura e da ordem floral.

Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Sede de Pesquisa da Embrapa Clima Temperado em Pelotas, Rio Grande do Sul em solo tipo Argissolo amarelo, latitude de 31°40'53,6"S, longitude de 52°26'23,5"W e altitude de 67,10 metros.

As cultivares de mamona foram: Al Guarany 2002, IAC 80, IAC 226 e BRS 188 Paraguaçu, com diferenças de ciclo, porte e deiscência das bagas e cuja produtividade, adaptação e época de semeadura estão sendo avaliadas no Estado do Rio Grande do Sul. As cultivares Al Guarany 2002 e IAC 226 possuem ciclo de 180 dias, com emissão do primeiro cacho floral entre 50 e 60 dias após a emergência, porte médio e fruto indeiscente, a IAC 80, ciclo de 240 dias, com o primeiro cacho floral aos 50 dias após a emergência, porte alto e frutos semideiscentes e a BRS 188 Paraguaçu, porte médio/alto, frutos semideiscentes, ciclo de 230 a 250 dias e a emissão do primeiro cacho inicia-se 54 dias após a emergência.

As quatro cultivares foram semeadas no início de novembro e dezembro (entre o primeiro e quinto dias de cada mês). Cada época teve 12 unidades experimentais em três blocos casualizados. A semeadura foi realizada com três sementes por cova, adubada com NPK (10-30-10), correspondente a 400 kg ha⁻¹ de adubação de base. O espaçamento de plantio foi o mesmo para as quatro cultivares com 1,0 m entre plantas e 1,20 m entre linhas, com 8.333 plantas por hectare. O experimento foi conduzido em condições naturais de ambiente, sem uso de irrigação e as condições climáticas durante sua execução encontram-se na Tabela 1.

Quatro capinas, duas roçadas e três aplicações de 50 kg por hectare de uréia, na dosagem de 50 kg ha⁻¹, foram realizadas conforme o desenvolvimento das plantas. A doença do mofô cinzento (*Amphobotrys ricini*) foi controlada de março a abril com cinco aplicações dos fungicidas Folicur e Rovral na dosagem recomendada pelo fabricante.

Os cachos de mamona foram colhidos à medida que maturavam com duas colheitas por floração quando apresentavam 70% das bagas secas, e a produção foi acompanhada até o terceiro cacho, no final de junho.

Os cachos foram colhidos e depositados em sacos de fibra porosa e identificados pela cultivar, ordem floral,

Tabela 1 - Média mensal das principais variáveis meteorológicas, temperatura (T °C), precipitação (Prec.), duração das chuvas (D. Chuvas) e insolação (Ins.)

Ano	Mês	T° C Min	T° C Máx	T° C Média	Prec. (mm)	D. Chuvas (h)	Ins.(h)
2006	novembro	15,2	24,8	19,0	171,2	27,9	225
	dezembro	23,6	24,6	23,7	153,1	19,0	249
2007	janeiro	17,6	29,3	22,4	41,0	62,4	209,39
	fevereiro	18,5	29,9	22,1	151,8	85,15	420,59
	março	19,9	28,6	21,8	190,3	50,87	174,64
	abril	16,3	25,7	19,6	135,2	33,0	178,22
	maio	9,2	18,0	12,7	68,1	14,75	163,86
	junho	8,4	17,1	11,3	201,0	55,03	91,55

número de plantas colhidas e data de colheita. As bagas foram, a seguir, secas em secador estacionário de mesa, com ventilação e aquecimento de ar (45 °C), até que as mesmas estivessem aptas para a debulha. Uma vez secas, as bagas foram desengaçadas dos cachos, postas em sacos de papel, e armazenadas em câmara seca (10 °C e 50% de umidade relativa). Posteriormente, foram debulhadas em debulhador manual-mecânico, sendo as sementes limpas com ventilação natural.

A emissão de cachos por floração foi acompanhada pela contagem e a produtividade obtida pela pesagem das bagas e sementes em balança com duas casas decimais. A percentagem de casca foi obtida pela diferença de peso entre a pesagem das bagas e das sementes. O peso de mil sementes foi obtido pela pesagem de cinco amostras de 100 sementes, em balança com três casas decimais.

Os dados foram submetidas à análise estatística com o sistema para Windows - WinStat Versão 2.0

(MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003). As médias, por cultivar, foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, comparando-se as épocas de semeadura e a ordem floral.

Resultados e discussão

O número de cachos emitidos por floração, nas quatro cultivares dessa planta, mostrou emissão de um cacho na primeira floração, dois na segunda e até três na terceira (TAB. 2). Contudo, o número de cachos emitidos variou entre as quatro cultivares, com maior número de cachos, seis, para a cultivar Al Guarany 2002, seguida das BRS 188 Paraguaçu e IAC 226, com cinco cachos, e da IAC 80, com três cachos (TAB. 2). A cultivar BRS 149 Nordestina, que possui ciclo similar à cultivar BRS 188 Paraguaçu, produziu em média seis cachos (CARVALHO, 2005). A antecipação da semeadura de mamona no Estado do Ceará teve influência no número de frutos produzidos

Tabela 2 - Número de cachos emitidos por cultivar de mamona segundo a ordem floral e época de semeadura na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 2007

Cultivar	Época de semeadura	Emissão de cachos			Total
		Ordem floral			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
BRS 188 Paraguaçu	novembro	1	1	2	4
	dezembro	1	3	2	6
Al Guarany 2002	novembro	1	2	3	6
	dezembro	1	2	3	6
IAC 226	novembro	1	2	2	5
	dezembro	1	2	2	5
IAC 80	novembro	1	2	0	3
	dezembro	1	2	0	3

por racemo na cultivar BRS 149 Nordestina, mas a produção foi maior em janeiro (SOUZA et al., 2007a). Segundo Rêgo Filho et al. (2006) o retardamento da semeadura pode prejudicar o rendimento de mamona nas cultivares estudadas naquele experimento.

A época de semeadura não influenciou o número de cachos, exceto na segunda floração da segunda época da BRS 188 Paraguaçu. Essa cultivar apresentou emissão de três cachos nesta época e um na primeira. Esses resultados diferem do obtido no Estado do Ceará com a cultivar BRS 149 Nordestina na semeadura de janeiro (com irrigação suplementar) com maior emissão de cachos (SOUZA et al. 2007a), mas este pode estar atrelado à maior disponibilidade hídrica naquele experimento.

As cultivares BRS 188 Paraguaçu e Al Guarany 2002 foram mais produtivas na terceira floração da primeira época de semeadura, 856 kg ha⁻¹ e 697 kg ha⁻¹, respectivamente, enquanto a IAC 80 foi mais produtiva na segunda floração (1.208 kg ha⁻¹) e a IAC 226 apresentou produtividade semelhante entre os cachos florais. As diferentes produtividades observadas entre as florações das três primeiras cultivares é devida ao maior número de cachos emitidos (TAB. 3).

O período de floração de cada racemo ocorre sob diferentes condições climáticas que aliadas à época de semeadura e cultivar provocam variações na contribuição dos racemos para a produtividade total (KOUTROUBAS et al., 2000; VIJAYA KUMAR et al., 1997). No mediterrâneo, os racemos primários contribuíram mais para a produtividade total da mamona (VIJAYA KUMAR et al., 1997), enquanto que no semi-árido nordestino foram os secundários (CORRÊA et al., 2006). A colheita dos racemos primários,

secundários e terciários pode ser realizada em um único momento, sem que ocorra perda de qualidade fisiológica das sementes (FANAN et al., 2009).

Nas cultivares BRS 188 Paraguaçu e Al Guarany 2002 a produtividade dos cachos da segunda ordem floral da semeadura de novembro foi significativamente menor que a de dezembro, assim como na primeira e segunda ordem floral da cultivar IAC 226. Entretanto, na segunda ordem floral da cultivar IAC 80 o oposto foi verificado. Na cultivar BRS 188 Paraguaçu os cachos da terceira ordem floral foram mais produtivos na semeadura de novembro (TAB. 3). Estas diferenças podem estar atreladas ao fato de as florações e maturação das sementes terem ocorrido em períodos de falta ou excesso de precipitação (TAB. 1). A cultivar BRS 149 Nordestina apresentou produtividade semelhante entre as semeaduras de dezembro de 2003 e fevereiro e março de 2004 no Estado do Ceará, com valores entre 1.774 e 2.634 kg ha⁻¹ (SOUZA et al., 2007b).

Esses resultados diferem da forte redução de produtividade de mamona devido à semeadura tardia (MAZZANI, 1983). Segundo Weiss (1983) a data mais propícia para a semeadura de mamona foi primeiro de novembro e redução de 67% no rendimento dessa cultura foi verificado com a semeadura aos 15 dias de dezembro.

Na cultivar BRS 188 Paraguaçu a produtividade dos cachos da segunda ordem floral da semeadura de novembro foi significativamente inferior às demais ordens. A produtividade dos cachos da terceira ordem floral desta e da Al Guarany 2002 e a segunda ordem floral da IAC 80, na semeadura de novembro, foram significativamente superiores às ordens florais precedentes (TAB. 3). Já na semeadura de dezembro não houve diferenças significativas

Tabela 3 - Produtividade de sementes de cultivares de mamona, segundo a ordem floral e época de semeadura, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 2007

Cultivar	Época de semeadura	Produtividade (kg ha ⁻¹)			Total
		Ordem floral			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
BRS 188 Paraguaçu	novembro	517 aB	168 bC	856 aA	1541 a
	dezembro	577 aA	558 aA	521 bA	1656 a
Al Guarany 2002	novembro	442 aB	283 bB	697 aA	1422 a
	dezembro	472 aA	477 aA	804 aA	1753 a
IAC 226	novembro	396 bA	258 bA	510 aA	1163 a
	dezembro	548 aA	461 aA	533 aA	1542 a
IAC 80	novembro	401 aB	1208 aA	0 aC	1609 a
	dezembro	524 aA	741 bA	0 aC	1266 a

* Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

de produtividade entre as ordens florais, o que pode estar ligado a maior regularidade das precipitações durante a floração-maturação dos cachos (TAB. 1) A produtividade total das cultivares variou entre 1.163 e 1.656 kg ha⁻¹, porém, em três municípios nordestinos, a produtividade de dez genótipos de mamoneira variou de 993 kg ha⁻¹ a 1.682 kg ha⁻¹ (SEVERINO et al., 2006d).

A cultivar IAC 80 não apresentou produtividade de sementes na terceira floração, haja vista a ausência de flores femininas. A masculinização de inflorescências da mamoneira reduz a produtividade de genótipos sensíveis ao cultivo em baixa altitude (SEVERINO et al., 2006b), o que pode ter sido o caso daquela cultivar. A expressão sexual das plantas é um processo complexo controlado por hormônios, tendo as giberelinas e as citocininas papel importante nesse mecanismo (KHRYANIN, 2002).

Na cultivar BRS 188 Paraguaçu o percentual de casca da semeadura de dezembro foi significativamente superior a de novembro, mas nas segunda e terceira florações a de novembro foi superior. Na cultivar Al Guarany 2002 o percentual de casca da primeira e segunda florações da semeadura de dezembro foram significativamente superiores à de novembro, enquanto na terceira ocorreu o contrário. Nas cultivares IAC 226 e IAC 80 a terceira, primeira e segunda florações, respectivamente, tiveram percentual de casca significativamente superior na semeadura de novembro (TAB. 4).

Verifica-se um efeito variável da ordem floral no percentual de casca entre as cultivares em cada época de semeadura. Dentre as cultivares, a BRS 188 Paraguaçu apresentou maior variação. Na semeadura

de novembro o percentual de casca da segunda floração foi significativamente superior a da primeira e terceira, mas na semeadura de dezembro este percentual foi significativamente superior na primeira floração. Nesta mesma época, a terceira floração da IAC 226 teve percentual de casca significativamente inferior às demais ordens (TAB.4).

Diferenças no percentual de casca podem estar ligadas às condições ambientais durante o desenvolvimento e a maturação das sementes, pois melhores ocorrência e distribuições de chuvas promovem um maior enchimento das sementes e diminuem o percentual de casca.

O peso de 1000 sementes na cultivar IAC 80 da primeira floração na semeadura de novembro foi menor do que da segunda floração; verifica-se ainda que a segunda época de semeadura proporcionou aumento no peso de mil sementes em relação à primeira época por ocasião da primeira floração (TAB. 5). Segundo (CORRÊA et al. 2006), o peso de 1000 sementes é influenciado pela cultivar e pela ordem floral sendo menor nos cachos terciários.

Nas cultivares IAC 80 e BRS 188 Paraguaçu o peso de mil sementes dos cachos da primeira e segunda florações foi significativamente superior na semeadura de dezembro. Entretanto, o dos cachos da terceira floração da BRS 188 Paraguaçu e IAC 226 foram significativamente superior na semeadura de novembro, como encontrado para BRS 149 Nordeste no Ceará (SOUZA et al., 2007a), mas diferiu dos encontrados em mamona na região mediterrânea da Europa (KOUTROUBAS et al., 2000), pois, neste último, usou-se irrigação, o que possivelmente

Tabela 4 - Percentagem de casca produzida, segundo a ordem floral e época de semeadura, por cultivar de mamona, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 2007

Cultivar	Época de semeadura	Percentual de casca			Média
		Ordem floral			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
BRS 188 Paraguaçu	novembro	36 bB	50 aA	44aAB	43 a
	dezembro	52 aA	37 bAB	27 bB	39 a
Al Guarany 2002	novembro	36 bA	36 bA	38 aA	37 a
	dezembro	45 aA	42 aA	31 bA	39 a
IAC 226	novembro	33 aA	38 aA	32 aA	34 a
	dezembro	37 aA	40 aA	11 bB	29 b
IAC 80	novembro	42 aA	46 aA	-	44 a
	dezembro	33 bA	39 bA	-	36 a

* Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 5 - Peso de 1000 sementes de cultivares de mamona, segundo a ordem floral e época de semeadura, produzidas na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil, 2007

Cultivar	Época de semeadura	Peso de mil sementes (g)			Média
		Ordem floral			
		1 ^a	2 ^a	3 ^a	
BRS 188 Paraguaçu	novembro	651 aAB	634 bB	718 aA	668
	dezembro	667 aA	738 aA	484 bA	630
Al Guarany 2002	novembro	379 aA	375 aA	442 aA	399
	dezembro	411 aA	428 aA	411 aA	417
IAC 226	novembro	303 aA	310 aA	340 aA	318
	dezembro	345 aA	355 aA	232 bA	311
IAC 80	novembro	348 bB	457 aA	-	403
	dezembro	411 aA	453 aA	-	432

* Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; ** Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

tenha uniformizado a formação das sementes nas diferentes ordens florais. A máxima matéria seca de sementes de mamona, cultivar Al Guarany 2002, ocorre aos 86 dias após a antese (SILVA et al., 2009). Desta forma, períodos longos de estiagem neste intervalo podem comprometer o pleno desenvolvimento dessas sementes.

Conclusões

1. A maior emissão de cachos não implica em maior produtividade de sementes de mamona;
2. A produtividade de sementes de mamona variou com a época de semeadura e a ordem floral;
3. As condições ambientais como longos períodos de estiagem, durante o desenvolvimento e maturação das sementes de mamona, podem afetar a percentagem de casca e o peso de mil sementes dessa planta.

Referências

- BELTRÃO, N. E. M. *et al.* **Zoneamento e época de plantio da mamoneira para o Nordeste brasileiro com aptidão sem restrições**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. (Comunicado Técnico, 193).
- CARVALHO, B. C. L. **Manual do cultivo da mamona**. Salvador: EBDA, 2005. 65 p.
- CORRÊA, M. L. P.; TÁVORA, F. J. A. F.; PITOMBEIRA, J. B. Comportamento de cultivares de mamona em sistemas de cultivo isolados e consorciados com caupi e sorgo granífero. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 02, p. 200-207, 2006.

FANAN, S. *et al.* Influência da colheita e do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamona. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 01, p. 150-159, 2009.

KHRYANIN, V. N. Role of phytohormones in sex differentiation in plants. **Russian Journal of Plant Physiology**, v. 49, n. 04, p. 545-551, 2002.

KOUTROUBAS, S. D.; PAPAKOSTA, D. K.; DOITSINIS, A. Water requirements for castor oil crop (*Ricinus communis* L.) in a Mediterranean climate. **Journal of Agronomy and Crop Science**, v. 184, n. 01, p. 33-41, 2000.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de Análise Estatística para Windows**. WinStat. Versão 2.0. UFPel, 2003.

MAZZANI, B. Euforbiáceas oleaginosas. Tártago. In: MAZZANI, B. **Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas**. Caracas, Venezuela: Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 1983. p. 277-360.

QUEIROGA, V. P.; BELTRÃO, N. E. M. **Produção e armazenamento de sementes de mamona (*Ricinus communis* L.)**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 7 p. (Comunicado Técnico, 206).

ROJAS-BARROS, P.; HARO, A.; FERNANDEZ-MARTINEZ, J. M. Inheritance of high oleic/low ricinoleic acid content in the seed oil of castor mutant OLE-1. **Crop Science**, v. 45, n. 01, p. 157-162, 2005.

RÊGO FILHO, L. M. *et al.* Avaliação de genótipos de mamona em Campos dos Goytacazes, região norte fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Anais eletrônicos...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006.

SEVERINO, L. S. *et al.* Avaliação da produtividade e teor de óleo de dez genótipos de mamoneira cultivados em altitude inferior a 300 metros. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 37, n. 02, p. 188-194, 2006a.

- SEVERINO, L. S. *et al.* Expressão sexual da mamoneira influenciada por adubação e cloreto de mepiquat. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 03, p. 339-344, 2006b.
- SEVERINO, L. S. *et al.* Crescimento e produtividade da mamoneira influenciada por plantio em diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 01, p. 50-54, 2006c.
- SEVERINO, L. S. *et al.* Avaliação da produtividade e teor de óleo de dez genótipos de mamoneira cultivados em altitude inferior a 300 metros. **Revista Ciência Agronômica**, v. 37, n. 02, p. 188-194, 2006d.
- SILVA, L. B. *et al.* Estádios de colheita e repouso pós-colheita dos frutos na qualidade de sementes de mamoneira. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 01, p. 50-59, 2009.
- SILVA, S. D. A. A cultura da mamona na região de clima temperado: informações preliminares. Pelotas, RS: Embrapa Clima Temperado, 2005. 33 p. (Documento, 149)
- SOUZA, A. S. *et al.* Épocas de plantio e manejo de irrigação para a mamoneira. I - componentes da produção. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 04, p. 414-421, 2007a.
- SOUZA, A. S. *et al.* Épocas de plantio e manejo de irrigação para a mamoneira. I - Crescimento e produtividade. **Revista Ciência Agronômica**, v. 38, n. 4, p. 422-429, 2007b.
- VERISSIMO, M. A. A. *et al.* Rendimento de grãos de genótipos de mamona, semeados em três épocas, no Planalto Catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 08, n. 02, p. 129-138, 2009.
- VIJAYA KUMAR, P. *et al.* Influence of moisture, thermal and photoperiodic regimes on the productivity of castor beans (*Ricinus communis* L.). **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 88, n. 01/04, p. 279-289, 1997.
- ZUCHI, J. *et al.* Retardamento de colheita, método de secagem e qualidade de sementes de mamona. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 03, p. 9-15, 2009.
- WEISS, E. A. **Oilseed Crops**. London: Longman, 1983. 660 p.