



Revista Ciência Agronômica

ISSN: 0045-6888

ccarev@ufc.br

Universidade Federal do Ceará  
Brasil

Zuchi, Jacson; Peripolli Bevilaqua, Gilberto Antonio; Sigueyuki Sediyama, Carlos; Cola Zanuncio, José  
Variações na qualidade e tamanho de sementes de mamona pela época de semeadura e ordem floral  
Revista Ciência Agronômica, vol. 41, núm. 3, julio-septiembre, 2010, pp. 403-408

Universidade Federal do Ceará  
Ceará, Brasil

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=195314928012>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

## Variações na qualidade e tamanho de sementes de mamona pela época de semeadura e ordem floral<sup>1</sup>

Variation on castor seed quality and size by sowing time and floral order

**Jacson Zuchi<sup>2\*</sup>, Gilberto Antonio Peripolli Bevilaqua<sup>3</sup>, Carlos Sigueyuki Sediyama<sup>4</sup> e José Cola Zanuncio<sup>5</sup>**

**Resumo** - A definição da época de semeadura é importante para culturas agrícolas de sequeiro. Em regiões tropicais há uma relação direta entre época de semeadura e desempenho do cultivo de mamona. O objetivo deste estudo foi avaliar a qualidade e o tamanho de sementes de mamona em função da época de semeadura e ordem floral. O experimento foi conduzido na Embrapa Clima Temperado em Pelotas, Rio Grande do Sul. Os materiais foram semeados em duas épocas: a primeira em novembro (entre os dias um e cinco) e a segunda em dezembro (entre os dias um e cinco). Cada época teve 12 unidades experimentais em três blocos casualizados e o experimento constou de 72 parcelas, considerando-se as quatro cultivares, duas épocas de semeadura, três ordens florais e três repetições ( $4 \times 2 \times 3 \times 3$ ). A época de semeadura e a ordem floral influenciaram tanto a qualidade como o tamanho das sementes de mamona. A primeira época de semeadura proporcionou produção de sementes de melhor qualidade para as cultivares IAC 226, Al Guarany 2002 e BRS 188 Paraguá, enquanto a segunda época foi melhor para a IAC 80.

**Palavras-chave** - *Ricinus communis*. Semeadura. Germinação.

**Abstract** - The definition of sowing time is important for agricultural crops because it presents direct relationship with performance of these plants. The purpose of this study was to evaluate size and quality of castor seeds as function of sowing time and floral order, in the “EMBRAPA Clima Temperado” in Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil. The materials were seeded in two times: the first in November (between days one and five) and the second in December (between days one and five). Each sowing time had 12 units in a block randomized design with three blocks and 72 parcels, considering four cultivars, two periods of sowing, three floral orders and three replications ( $4 \times 2 \times 3 \times 3$ ). The time of sowing and the floral order influenced the quality and size of castor beans. The period of sowing allowed the production of seeds of better quality of the cultivars IAC Al Guarana 2002 and BRS 188 Paraguay while the second was better for the IAC 80.

**Key words** - *Ricinus communis*. Sieve. Crop.

\* Autor para correspondência

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 17/08/2009; aprovado em 04/06/2010

Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil, jacson.zuchi@ufv.br

<sup>3</sup>Embrapa Clima Temperado, Pelotas-RS, Brasil, bevilaq@cpact.embrapa.br

<sup>4</sup>Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Viçosa, csediyama@ufv.br

<sup>5</sup>Instituto de Biotecnologia Aplicada a Agropecuária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG, Brasil, zanuncio@ufv.br

## Introdução

A época de semeadura está relacionada à incidência de pragas, doenças, plantas daninhas e ao aproveitamento dos fatores ambientais de um cultivo (MELHORANÇA; STAUT, 2006), afetando também o rendimento e a qualidade daquelas sementes (QUEIROGA; BELTRÃO, 2004).

Mazzani (1983) observou que em regiões tropicais há uma relação direta entre a época de semeadura e a produtividade de mamona, e o retardamento daquela causou uma redução drástica na produtividade de grãos, com redução de 67% quando semeada em meados de dezembro. Neste contexto, Savy Filho et al. (2007) observaram que a época de semeadura tem importância, também, para a colheita. Em cultivares de frutos indeiscentes a colheita pode ser realizada numa única etapa.

Para Silva (2005) a época de semeadura de mamona é de setembro a novembro no Estado do Rio Grande do Sul e de primeiro de novembro em São Paulo e variações na data de semeadura podem postergar a maturidade fisiológica dos frutos e sementes, alterando também a coloração desses. Por outro lado, Albrecht et al. (2008) concluíram que a antecipação da semeadura de soja elevou os teores de óleo e reduziu os de proteína. Para Coimbra e Nakagawa, (2006) a época de semeadura afetou, entre outras características, a produção e a qualidade das sementes de milheto.

Em outro contexto, Perin et al. (2002) observaram que, plantas oriundas de sementes maiores acumularam mais biomassa na parte aérea e nitrogênio e potássio nas raízes, principalmente no início do ciclo. No entanto, plantas oriundas de sementes pequenas podem compensar seu menor crescimento inicial em estágios posteriores. Para Lima e Carmona (1999) a emergência de sementes pequenas de soja é menor e originam plantas de menor altura, mas, isto não afetou o rendimento.

A produtividade, adaptação e época de semeadura das cultivares Al Guarany 2002, IAC 80, IAC 226 e BRS 188 Paraguaçu estão sendo avaliadas no Estado do Rio Grande do Sul. Essas cultivares apresentam diferenças de porte e ciclo e comportamentos diferentes de retenção de sementes no cacho, sendo as cultivares Al Guarany 2002 e IAC 226 indeiscentes e IAC 80 e BRS 188 Paraguaçu semi-deiscentes.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a qualidade e o tamanho de sementes de mamona em função da época de semeadura e ordem floral.

## Material e métodos

O experimento foi conduzido na Estação Sede da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, Rio Grande

do Sul com solo tipo Argissolo amarelo a latitude 31°40'53,6" S, longitude 52° 26'23,5" W e altitude de 67,1 m.

Os materiais foram semeados em duas épocas: a primeira no início de novembro (entre os dias primeiro e cinco) e a segunda no início de dezembro (entre os dias primeiro e cinco). Cada época teve 12 unidades experimentais, com área de 30 m<sup>2</sup> e 30 plantas em cinco linhas, sendo as três linhas centrais a unidade de observação com área de 7,5 m<sup>2</sup> e 10 plantas em três blocos casualizados. O experimento constou de 72 unidades experimentais, considerando-se as quatro cultivares, duas épocas de semeadura, três ordens florais e três repetições (4 x 2 x 3 x 3).

Três sementes de mamona foram semeadas por cova e adubadas previamente com adubo NPK, fórmula 10-30-10, correspondente à dosagem de 400 kg ha<sup>-1</sup> de adubação de base. O espaçamento de plantio foi o mesmo para as quatro cultivares, 1,0 m entre plantas e 1,20 m entre as linhas de plantio, equivalente a 8.333 plantas ha<sup>-1</sup>.

Uma a duas colheitas de cachos de mamona foram feitas por floração, quando o racemo apresentava 70% das bagas secas. A colheita foi realizada até o terceiro cacho, e aqueles colhidos eram depositados em sacos de fibra identificados para secagem das bagas, em secador estacionário de mesa com ventilação e aquecimento do ar (45 °C) por 48 horas. As bagas secas eram desprendidas dos cachos, debulhadas em debulhador manual-mecânico e armazenadas em sacos de papel.

As sementes de mamona foram classificadas em dois tamanhos, com peneiras classificadoras de furos oblongos e dimensões de 6 x 19 mm (classificadora 1) e 5 x 19 mm (classificadora 2) para as cultivares Al Guarany 2002 e IAC 226. Peneiras de furos oblongos foram utilizadas para a cultivar IAC 80, porém com dimensões de 7 x 15 mm (classificadora 1) e 6 x 19 mm (classificadora 2). A cultivar BRS 188 Paraguaçu foi classificada com peneiras de furo circular e dimensões de 13 mm (classificadora 1) e 11 mm (classificadora 2). A seleção do parâmetro de classificação das sementes por tamanho, espessura ou largura, foi feita com base na diferença individual mais marcante entre as sementes.

A germinação e o vigor das sementes de mamona foram avaliados, com a primeira contagem aos quatro dias e a segunda aos sete (MOSHKIN, 1986). A primeira contagem foi utilizada para avaliar o vigor das sementes. A dormência foi avaliada com pré-esfriamento (7 °C) durante sete dias, seguida pelo teste de germinação com uma única contagem aos sete dias (ZUCHI et al., 2007).

Os dados foram analisados com o sistema de análise estatística para Windows - WinStat Versão

2.0 (MACHADO; CONCEIÇÃO, 2003) e as médias comparadas com o teste de Tukey com nível de probabilidade de 5%.

## Resultados e discussão

Na cultivar IAC 226 houve maior retenção de sementes da primeira época de semeadura na peneira 5 x 19 mm, 80% do primeiro racemo, 71% do segundo e 55% do terceiro racemo, ou seja, um aumento médio de 7% de sementes retidas na peneira 6 x 19 mm segundo a ordem floral (TAB.1). Esse aumento pode estar atrelado às variações de ambiente, principalmente pluviométrica, ao longo do ciclo da cultura da mamona.

Naquela mesma cultivar, 75% das sementes do primeiro racemo da segunda época de semeadura ficaram retidas na peneira 5 x 19 mm, assim como as da primeira época, mas as do segundo e terceiro racemos tiveram retenção semelhante entre as duas peneiras, especialmente as sementes do segundo (TAB. 1). Esta variação no tamanho das sementes da cultivar IAC 226, principalmente na segunda época de semeadura, pode ser devido a maior precipitação pluviométrica naquele período.

Sementes da cultivar Al Guarany 2002 tiveram maior homogeneidade de tamanho. Houve maior retenção daquelas sementes na peneira 6 x 19 mm, porém a ordem floral afetou o tamanho dessas, tendo menor retenção de sementes na peneira 5 x 19 mm, na primeira época de semeadura, nas segunda e terceira ordens florais, em relação à primeira (TAB. 1). Ou seja, durante o período de frutificação das segunda e terceira

**Tabela 1** - Classificação das sementes de mamona por tamanho (%), segundo a cultivar, ordem floral, época de semeadura e dimensões da peneira utilizada, produzidas na estação Sede de Pesquisa da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, 2007

Cultivar	Época de semeadura	Peneira	Ordem floral			Média
			1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	
IAC 226	5/nov	6 x 19 mm	7 a	15 a	22 a	15
		5 x 19 mm	80 a	71 a	55 a	69
		Total	87	86	77	83
	5/dez	6 x 19 mm	20 b	42 a	8 b	23
		5 x 19 mm	75 a	38 b	17 b	43
		Total	95	80	25	67
	5/nov	6 x 19 mm	63 a	49 a	88 a	67
		5 x 19 mm	25 a	14 ab	3 b	14
		Total	88	63	91	81
Al Guarany 2002	5/dez	6 x 19 mm	82 a	81 a	51 a	71
		5 x 19 mm	6 a	11 a	9 a	9
		Total	88	92	60	80
	5/nov	7 x 15 mm	28 b	44 a		36
		6 x 19 mm	56 a	50 a		53
		Total	84	94		89
	5/dez	7 x 15 mm	12 b	25 a		19
		6 x 19 mm	85 a	72 b		79
		Total	97	97		97
IAC 80	5/nov	13 mm	0 b	2 ab	14 a	5
		11 mm	77 a	90 a	82 a	83
		Total	77	92	96	88
	5/dez	13 mm	11 ab	20 a	5 b	12
		11 mm	82 a	74 a	44 a	67
		Total	93	94	49	79
BRS 188 Paraguaçu	5/nov	13 mm	0 b	2 ab	14 a	5
		11 mm	77 a	90 a	82 a	83
		Total	77	92	96	88
	5/dez	13 mm	11 ab	20 a	5 b	12
		11 mm	82 a	74 a	44 a	67
		Total	93	94	49	79

\* Linhas seguidas de mesma letra não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

ordens florais houve maior precipitação e isto propiciou a formação de sementes maiores. Na segunda época de semeadura a retenção na peneira 6 x 19 mm foi de 81% nos primeiro e segundo racemos, ressaltando a maior precipitação, provavelmente ocorrida naquele período (TAB. 1). O uso de sementes de tamanho maior pode ser benéfico para os cultivos. No caso de trigo o desenvolvimento inicial das plantas é maior quando se utiliza sementes maiores, mas isto não resultou em maior produtividade. Por outro lado, em cultivares com baixa sobrevivência de perfilhos o tamanho da semente não é tão importante (BREDEMEIER et al., 2001).

A relação entre a ordem floral e o tamanho das sementes de mamona foi maior na cultivar IAC 80. A retenção de sementes de mamona na peneira de 7 x 15 mm foi de 28% e de 56% na de 6 x 19 mm no primeiro racemo da primeira época de semeadura. No segundo racemo, a retenção foi equilibrada, de 44% na peneira de 7 x 15 mm e 50% na de 6 x 19 mm (TAB. 1). Por outro lado, na segunda época de semeadura, 84% das sementes do primeiro racemo ficaram retidas na peneira de 6 x 19 mm e 72% do segundo (TAB. 1).

A ordem cronológica de desenvolvimento das ramificações reprodutivas da planta pode influenciar a produtividade de sementes. Em *Bromus auleticus* a ordem cronológica dos perfilhos reprodutivos determina a produção de sementes daquela planta, sendo que os três primeiros são responsáveis por, aproximadamente, 75% da produtividade final. Além de maior produtividade, os três primeiros perfilhos reprodutivos dessa planta apresentaram maiores altura, número de sementes por panícula, peso e germinação e menor dormência de sementes que os demais perfilhos reprodutivos (MAIA et al., 2006). No caso da planta de mamona, o efeito da ordem cronológica dos seus

racemos florais parece estar condicionado às variações ambientais, impostas pela época de semeadura.

A cultivar BRS 188 Paraguaçu, que se distingue das demais por ser classificada com peneiras de furos circulares, teve maior retenção de sementes na peneira de 11 mm, 82% na primeira época de semeadura. Na segunda época, houve 78% de retenção na peneira de 11 mm nos primeiros e segundo racemos e 44% no terceiro. (TAB. 1). Em suma, as cultivares Al Guarany 2002 e a BRS 188 Paraguaçu apresentaram sementes de tamanho mais homogêneos e variando pouco com a ordem floral e a época de semeadura.

A germinação das sementes de mamona foi melhor naquelas da primeira época de semeadura, principalmente nas primeira e terceira floração, para as cultivares BRS 188 Paraguaçu, Al Guarany 2002 e IAC 226 (TAB. 2). Entretanto, para a cultivar IAC 80 a germinação foi melhor nas sementes da segunda época de semeadura, com 14 e 24 de diferença nas primeira e segunda floração, respectivamente, em relação à primeira época. Isto concorda com o fato da época de semeadura afetar a qualidade de sementes de mamona (QUEIROGA; BELTRÃO, 2004). Contudo, na cultivar Al Guarany 2002, que apresenta máxima qualidade fisiológica das sementes aos 86 dias após a antese (DAA), não há redução de germinação se a colheita daquelas for realizada aos 128 DAA (SILVA et al., 2009). Em soja, a qualidade fisiológica e sanitária das sementes foi influenciada pelas cultivares e épocas de semeadura, onde a antecipação daquela para o final de outubro promoveu maior deterioração das sementes por umidade, danos mecânicos e incidência de patógenos, enquanto que o retardamento para o final de dezembro aumenta os danos mecânicos (PEREIRA et al., 2000).

**Tabela 2** - Germinação de sementes (%) de cultivares de mamona, segundo a época de semeadura e a ordem floral, produzidas na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, 2007

Cultivar	Época de semeadura	Ordem Floral		
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
BRS 188 Paraguaçu	Novembro	64 aA	67 aA	72 aA
	Dezembro	45 bA	67 aA	37 bA
Al Gurany 2002	Novembro	88 aA	86 aA	76 aA
	Dezembro	59 bA	80 aA	86 aA
IAC 226	Novembro	95 aA	87 aA	85 aA
	Dezembro	80 bA	87 aA	52 bA
IAC 80	Novembro	51 bA	41 bA	-
	Dezembro	65 aA	65 aA	-

\* Colunas seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*\* Linhas seguidas de mesma letra maiúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

A baixa germinação de sementes da primeira e terceira floração, da BRS 188 Paraguaçu da segunda época de semeadura e da primeira e segunda floração da IAC 80 da primeira época de semeadura pode ser explicada pelo caráter genético semi-deciscente dessas cultivares, o que provavelmente propicia maior contaminação das sementes por patógenos, diminuindo a qualidade fisiológica das sementes. Mas a colheita de mamona, dos racemos primários, secundários e terciários, pode ser realizada em uma única etapa, sem diminuição significativa da qualidade fisiológica das sementes (FANAN et al., 2009).

Entre todas as cultivares, a IAC 226 apresentou vigor médio de sementes de 75%, enquanto esse valor foi inferior a 50% para as BRS 188 Paraguaçu e IAC 80. A qualidade fisiológica dessas últimas cultivares é uma característica que merece atenção em programas de melhoramento genético,

devido à sua baixa qualidade fisiológica, ou, lançar mão de tratamentos pré-germinativos que contribuam para o aumento da porcentagem de germinação (MENDES et al., 2009).

O vigor das sementes de mamona da primeira época de semeadura foi elevado em todas as florações, exceto na IAC 80, que teve maiores valores na segunda época em todas as ordens florais (TAB. 3). Por outro lado, a cultivar IAC 226 apresentou alto desempenho fisiológico e vigor médio de 91%, notadamente para as sementes da primeira época de semeadura. Por outro lado, o vigor médio das sementes da segunda época de semeadura foi de 67% (TAB. 3).

A dormência, também, apresentou interação tripla entre os fatores experimentais. A cultivar BRS 188 Paraguaçu apresentou menor grau de dormência nas sementes do segundo racemo na primeira época de

**Tabela 3** - Vigor de sementes (%) de cultivares de mamona, segundo a época de semeadura e ordem floral, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, 2007

Cultivar	Época de semeadura	Ordem floral		
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
BRS 188 Paraguaçu	Novembro	54 aA	57 aA	59 aA
	Dezembro	28 bA	55 aA	23 bA
Al Gurany 2002	Novembro	78 aA	81 aA	65 aA
	Dezembro	21 bB	62 bA	71 aA
IAC 226	Novembro	95 aA	87 aA	85 aA
	Dezembro	74 bAB	81 aA	46 bB
IAC 80	Novembro	34 bA	32 bA	-
	Dezembro	56 aA	47 aA	-

\* Colunas seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*\* Linhas seguidas de mesma letra maiúscula não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

**Tabela 4** - Dormência de sementes (%) de cultivares de mamona, segundo a época de semeadura e ordem floral, na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, Rio Grande do Sul, 2007

Cultivar	Época de semeadura	Ordem floral		
		1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>
BRS 188 Paraguaçu	Novembro	20 aA	9 bB	19 aA
	Dezembro	18 aA	20 aA	21 aA
Al Guarany 2002	Novembro	13 aA	2 aA	4 aA
	Dezembro	2 bA	6 aA	5 aA
IAC 226	Novembro	1 aA	7 aA	1 aA
	Dezembro	6 aA	6 aA	2 aA
IAC 80	Novembro	3 bB	18 aA	-
	Dezembro	14 aA	10 aA	-

\* Colunas seguidas de mesma letra minúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; \*\* Linhas seguidas de mesma letra maiúscula não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

semeadura; a IAC 80 no primeiro (3%) e a Al Guarany 2002 no primeiro racemo da segunda época de semeadura (2%). A dormência das sementes da BRS 188 Paraguacu foi de 18%, seguida da IAC 80 (11%), IAC 226 (4%) e Al Guarany 2002 (2%) (TAB. 4). A dormência de sementes recém-colhidas de mamona variou entre cultivares e racemos (LAGO et al., 1979), mas isto pode ser superada com pré-esfriamento (7 °C) em embebição por sete dias (ZUCHI et al., 2007).

## Conclusões

1. A ordem floral e a época de semeadura influenciaram o tamanho das sementes de mamona;
2. A classificação de sementes de mamona por tamanho pode ser feita com base na espessura das sementes para as cultivares IAC 226, IAC 80 e Al Guarany 2002 e na largura das sementes para a cultivar BRS 188 Paraguacu;
3. Cultivares indeiscentes apresentam qualidade fisiológica de sementes superior às cultivares semi-deiscentes;
4. A primeira época de semeadura propicia melhor qualidade de sementes para as cultivares de mamona, exceto na cultivar IAC 80;
5. A variação de qualidade fisiológica e de tamanho das sementes de mamona entre os racemos florais provavelmente está relacionada às variações de precipitação e temperatura por ocasião da frutificação.

## Referências

ALBRECHT, L. P. et al. Teores de óleo, proteínas e produtividade de soja em função da antecipação da semeadura na região oeste do Paraná. **Bragantia**, v. 67, n. 04, p. 865-873, 2008.

BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M.; BÜTTENBENDER, D. Efeito do tamanho das sementes de trigo no desenvolvimento inicial das plantas e no rendimento de grãos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 08, p. 1061-1068, 2001.

COIMBRA, R. A.; NAKAGAWA, J. Época de semeadura, produção e qualidade fisiológica de sementes de milheto. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 02, p. 53-59, 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.

GEMAQUE, R. C. R.; DAVIDE, A. C.; FARIA, J. M. C. Indicadores de maturidade fisiológica de sementes de ipê roxo (*Tabebuia impetiginosa* (Mart.) Standl.). **Cerne**, v. 08, n. 02, p. 84-91, 2002.

LAGO, A. A. et al. Dormência em sementes de três cultivares de mamona. **Bragantia**, v. 38, n. 01, p. 41-44, 1979.

LIMA, A. M. M. P.; CARMONA, R. Influência do tamanho da semente no desempenho produtivo da soja. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 21, n. 01, p. 157-163, 1999.

LOPES, J. C.; DIAS, P. C.; PEREIRA, M. D. Maturação fisiológica de sementes de quaresmeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 08, p. 811-816, 2005.

MACHADO, A. A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Sistema de Análise Estatística para Windows**. WinStat; Versão 2.0. Rio Grande do Sul: UFPel, 2003.

MAIA, M. S. et al. Produção de sementes de cevadilha-vacariana (*Bromus auleticus* Trinius) em função da cronologia de desenvolvimento dos perfis reprodutivos. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 28, n. 03, p. 13-20, 2006.

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.

MELHORANÇA, A. L.; STAUT, L. A. **Indicações Técnicas para a Cultura da Mamona**. Embrapa Agropecuária Oeste, 2006. 15 p.

MENDES, R. C. et al. Tratamentos pré-germinativos em sementes de mamona (*Ricinus communis* L.). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 01, p. 187-194, 2009.

MOSHKIN, V. A. **Castor**. New Delhi: Amerind, 1986. 315 p.

PEREIRA, E. B. C.; PEREIRA, V.; FRAGA, A. C. Qualidade de sementes de cultivares precoces de soja produzidas em três épocas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 08, p. 1653-1662, 2000.

PERIN, A.; ARAÚJO, A. P.; TEIXEIRA, M. G. Efeito do tamanho da semente na acumulação de biomassa e nutrientes e na produtividade do feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 12, p. 1711-1718, 2002.

QUEIROGA, V. P.; BELTRÃO, N. E. M. **Produção e Armazenamento de Sementes de Mamona (*Ricinus communis* L.)**. Embrapa Algodão. Campina Grande, PB, 2004. 7p. (Comunicado Técnico, 206)

SAVY FILHO, A. et al. IAC-2028: nova cultivar de mamona. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 03, p. 449-452, 2007.

SILVA, L. B. et al. Estádio 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**. Rio Grande do Sul: Embrapa Clima Temperado, 2005. 33 p. (Documento, 149)

ZUCHI, J. et al. Dormência em sementes de mamona recém-colhida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 15., 2007, Foz do Iguaçu. **Anais...** Reunião Técnica Anual da Abrates. Foz do Iguaçu/PR, 2007. p. 24.