

## Épocas de semeadura de mamona no Rio Grande do Sul





Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Clima Temperado  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

ISSN 1981-5980

Dezembro, 2008

versão  
**ON LINE**

# *Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 76*

## Épocas de semeadura de mamona no Rio Grande do Sul

Sérgio Delmar dos Anjos e Silva  
Rogério Ferreira Aires  
João Guilherme Casagrande Júnior

Pelotas, RS  
2008

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Clima Temperado  
Endereço: BR 392 Km 78  
Caixa Postal 403, CEP 96001-970 - Pelotas, RS  
Fone: (53) 3275-8199  
Fax: (53) 3275-8219 - 3275-8221  
Home page: [www.cpact.embrapa.br](http://www.cpact.embrapa.br)  
E-mail: [sac@cpact.embrapa.br](mailto:sac@cpact.embrapa.br)

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Walkyria Bueno Scivittaro  
Secretária-Executiva: Joseane M. Lopes Garcia  
Membros: Cláudio Alberto Souza da Silva, Lígia Margareth Cantarelli Pegoraro, Isabel Helena Verneti Azambuja, Luís Antônio Suíta de Castro  
Suplentes: Daniela Lopes Leite e Luís Eduardo Corrêa Antunes

Revisor de texto: Sadi Macedo Sapper  
Normalização bibliográfica: Regina das Graças Vasconcelos dos Santos  
Editoração eletrônica: Oscar Castro  
Arte da capa: Oscar Castro

1a edição  
1a impressão (2008): 50 exemplares

Todos os direitos reservados  
A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

---

Silva, Sérgio Delmar dos Anjos e.

Épocas de semeadura de mamona no Rio Grande do Sul / Sérgio Delmar dos Anjos e Silva, Rogério Ferreira Aires, João Guilherme Casagrande Júnior. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008.

20 p. -- (Embrapa Clima Temperado. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 76).

ISSN 1678-2518

Mamona – Cultivo – Ricino – *Ricinus communis* – Euphorbiaceae -  
Rendimento de grãos. I. Aires, Rogério Ferreira. II. Casagrande Júnior, João  
Guilherme. III. Título. IV. Série.

---

CDD 633.85

---

# Sumário

Resumo .....	5
Abstract .....	7
Introdução .....	9
Material e Métodos .....	11
Resultados e Discussão .....	12
Conclusões .....	19
Agradecimentos .....	19
Referências .....	19



# Épocas de semeadura de mamona no Rio Grande do Sul

---

Sérgio Delmar dos Anjos e Silva<sup>1</sup>

Rogério Ferreira Aires<sup>2</sup>

João Guilherme Casagrande Júnior<sup>3</sup>

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de quatro cultivares de mamona em três épocas de semeadura no Estado do Rio Grande do Sul. Os experimentos foram conduzidos durante a safra 2006/07, nas seguintes instituições: Embrapa Clima Temperado, em Pelotas; FUNDACEP, em Cruz Alta e na Universidade Regional Integrada (URI) - Campus de Erechim, em Erechim. Utilizaram-se as cultivares: IAC 80, de porte alto, ciclo longo e frutos semideiscentes; AL Guarany 2002, de porte médio, ciclo médio e frutos indeiscentes; Mara e Lyra, híbridos precoces, de porte baixo e frutos indeiscentes. A semeadura foi realizada em três épocas, entre o final de outubro e o início de janeiro. De maneira geral, as condições climáticas

---

<sup>1</sup>Eng. Agrôn., Dr., Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS ([sergio@cpact.embrapa.br](mailto:sergio@cpact.embrapa.br))

<sup>2</sup>Eng. Agrôn., M.sc., Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar - UFPel, Pelotas, RS. ([aires@cpact.embrapa.br](mailto:aires@cpact.embrapa.br))

<sup>3</sup> Eng. Agrôn., Dr., Bolsista do CNPq - Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS. ([jgcasajr@gmail.com](mailto:jgcasajr@gmail.com))

favorecem o desenvolvimento da mamona semeada na primeira época, principalmente para a cultivar IAC 80, de ciclo mais longo que as demais avaliadas, e para Erechim, região com maior altitude dentre as estudadas.

Termos para indexação: *Ricinus communis*; Euphorbiaceae, rendimento de grãos.

# Castor Bean Sowing Times in Rio Grande do Sul State

---

## Abstract

*The objective of this work was to evaluate the agronomic performance of four castor bean cultivars sowed in three different times. The trials were carried out in 2006/07 crop season, in three sites of Rio Grande do Sul State: Embrapa Clima Temperado, in Pelotas; FUNDACEP, in Cruz Alta; and Universidade Regional Integrada, in Erechim. The cultivars, were the following: IAC 80, tall stature, late maturity cycle and semidehiscent fruits; AL Guarany 2002, medium stature, medium maturity cycle and non-dehiscent fruits; Mara and Lyra, early maturity hybrids, short stature and non-dehiscent fruits. The three sowing times were carried out between the end of October and beginning of January. In general, climatic conditions favor the development of castor beans sown in the first season, mainly in cultivar IAC 80, which has the longest cycle among the cultivars evaluated, and in Erechim, region with the highest altitude among those studied.*

*Index terms: Ricinus communis; Euphorbiaceae, grain yield.*



## Introdução

Embora a mamona tenha elevada plasticidade fenotípica e ampla adaptação a vários ambientes (WEISS, 2000), as variações ambientais influenciam o desempenho agrônômico da cultura. A produtividade da mamona está diretamente relacionada com a disponibilidade hídrica, temperatura, fotoperíodo e umidade relativa do ar, principalmente durante a fase reprodutiva, desde a floração dos racemos primários até a maturação dos terciários (MOSHKIN, 1986; KUMAR, 1997).

A mamona é considerada uma planta de dias longos, embora se adapte bem às regiões com fotoperíodos curtos, desde que não sejam inferiores a nove horas, porém seu melhor desenvolvimento ocorre em regiões com fotoperíodo superior a 12 horas. Dias longos favorecem a formação de flores femininas, aumentando o rendimento, enquanto que dias curtos favorecem a formação de flores masculinas (WEISS, 2000).

Segundo Weiss (2000), a mamona apresenta tolerância à seca e capacidade de extrair umidade de camadas mais profundas do solo, devido ao sistema radicular bem desenvolvido. Entretanto, mesmo com esta capacidade, a falta de água pode comprometer o rendimento, principalmente nas fases de florescimento e frutificação (8<sup>o</sup> e 9<sup>o</sup> estádios fenológicos) (MOSHKIN, 1986). De acordo com Wrege et al. (2007), a Fronteira Oeste é a região com maior risco de déficit hídrico no Rio Grande Sul, nas demais regiões o risco é menor, sendo que, de maneira geral, quanto mais cedo for realizada a semeadura, menor o risco de déficit hídrico.

A faixa ideal de temperatura para o desenvolvimento da mamona varia entre 20°C e 30°C, sendo que temperaturas acima

de 40°C podem provocar a esterilidade do pólen, reduzindo a produtividade (MOSHKIN, 1986). Nessa situação, também ocorre a reversão sexual das flores, aumentando a quantidade de flores masculinas em relação às femininas. Temperaturas maiores do que 35°C reduzem o teor de óleo e proteína da semente, enquanto que temperaturas médias inferiores a 15°C diminuem o teor de óleo e alteram suas características, e inferiores a 10°C podem inviabilizar o pólen, inibindo a produção de sementes (MOSHKIN, 1986; WEISS, 2000). No Rio Grande do Sul, normalmente, não ocorrem temperaturas maiores do que 40°C, mas são comuns temperaturas inferiores a 10°C no inverno. O período livre de geadas varia de 139 dias, nos Campos de Cima da Serra, a 243 dias, na Depressão Central (WREGGE et al., 2007).

O hábito de crescimento da mamona é indeterminado, produzindo várias ordens de racemo, as quais ficam expostas a diferentes condições de precipitação, temperatura e fotoperíodo. Estas variações nas condições ambientais, aliadas à época de semeadura e as características de cada cultivar tem impacto significativo na produtividade. A maior contribuição do racemo primário na produção em relação às outras ordens pode ser vinculada à ocorrência precoce em relação ao desenvolvimento da planta, o que proporciona menor competição por fotoassimilados, água e nutrientes, além da característica de dominância fisiológica sobre as outras ordens de racemo (KUMAR et al., 1997). Em alguns casos, o racemo primário é beneficiado com condições ambientais mais favoráveis durante o período reprodutivo, principalmente, com relação a disponibilidade de água. Quando a contribuição do racemo primário para o rendimento de grãos é menor devido a alguma situação de estresse biótico ou abiótico, esta é compensada pelos racemos secundários e terciários (KUMAR et al., 1997).

As variações climáticas ao longo do período de cultivo da mamona, combinadas com as diferenças entre as cultivares, principalmente ciclo, podem resultar em diferentes

produtividades, dependendo da época de semeadura e da cultivar utilizada. Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônômico de quatro cultivares de mamona, semeadas em diferentes épocas em três localidades no Estado do Rio Grande do Sul.

## Material e métodos

Os experimentos foram conduzidos na safra 2006/07, em três locais no Rio Grande do Sul: na Embrapa Clima Temperado; na FUNDACEP e na Universidade Regional Integrada (URI) - Campus de Erechim. A Embrapa Clima Temperado localiza-se em Pelotas, latitude 31°41' Sul, longitude 52°21' Oeste e altitude de 60 m, o solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo. A FUNDACEP está localizada na região do Planalto Médio do Rio Grande do Sul, em Cruz Alta, latitude de 28°36' Sul, longitude de 53°40' Oeste e altitude média de 409 m, o solo é classificado como Latossolo Vermelho Distrófico. O campo experimental da URI localiza-se em Erechim, ao norte do Estado, latitude 27° 36' Sul, longitude 52° 13' Oeste e altitude de 709 m, o solo é classificado como Latossolo Vermelho Alumínico.

As cultivares utilizadas foram: IAC 80, de porte alto, ciclo longo e frutos semideiscentes; AL Guarany 2002, de porte médio, ciclo médio e frutos indeiscentes; Mara e Lyra, híbridos precoces, de porte baixo e fruto indeiscente. O cultivo foi conduzido em sistema convencional de preparo do solo, em parcelas de três linhas de 8m de comprimento cada, utilizando-se espaçamento de 1,6 x 1,5 m para a cultivar IAC 80, 1,6 x 0,8 m para AL Guarany 2002 e 1,6 x 0,6 m para Mara e Lyra. A semeadura foi realizada manualmente, utilizando-se duas sementes por cova, mantendo-se, após desbaste, uma planta em cada cova. A adubação e tratos culturais foram realizados de acordo com as indicações técnicas para o cultivo da mamona no Rio Grande do Sul (SILVA et al., 2007).

A semeadura foi realizada em três épocas, entre o final de outubro e o início de janeiro. As datas de semeadura foram: 27/10/2006, 14/11/2006 e 30/11/2006 em Pelotas; 10/11/2006, 01/12/2006 e 19/12/2006 em Erechim; 21/11/06, 07/12/06 e 05/01/07 em Cruz Alta.

Os tratamentos foram dispostos em delineamento de blocos completos casualizados com duas repetições em arranjo fatorial 4x3.

Para as avaliações, foram observados a data da emergência de 50% das plantas, data do início da floração dos racemos de 1º, 2º e 3º ordem, número de racemos por planta, altura de planta, altura de inserção do primeiro racemo e produtividade. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas utilizando o teste de Duncan a 5% de probabilidade.

## Resultados e discussão

Os resultados variaram entre os locais e algumas características avaliadas apresentaram interação entre cultivar e época de semeadura.

Em Erechim, a semeadura de novembro resultou em maior produtividade, maior número de racemos por planta e menor altura média de plantas (Tabela 1). Os híbridos, Lyra e Mara, apresentaram maior número de racemos por planta e a cultivar IAC 80 apresentou a menor produtividade.

Para floração, produção de grãos por planta e produção de grãos por racemo foi identificada interação entre cultivar e época de semeadura. As cultivares AL Guarany 2002 e Lyra apresentaram comportamento divergente na floração entre as épocas de semeadura. Para a cultivar AL Guarany 2002 o menor período vegetativo foi observado na semeadura de novembro, com uma antecipação de 18 dias na primeira floração, 23 dias na segunda floração e 25 dias na terceira floração, com relação

a semeadura do início de dezembro. Na cultivar Lyra observou-se o contrário, a semeadura de 01 de dezembro apresentou uma antecipação de 4 dias na primeira floração, 21 dias na segunda floração e 24 dias na terceira floração, com relação a semeadura de outubro (Tabela 2).

Todas as cultivares apresentaram maior produção de grãos por planta na semeadura de 10 de novembro, em Erechim, sendo que a cultivar IAC 80 também apresentou uma redução na produção por racemo nas semeaduras de dezembro (Tabela 2). Uma característica importante da IAC 80 é o racemo de grande tamanho, que exige boas condições edafoclimáticas, tendo em vista que a sua produtividade é severamente afetada em condições desfavoráveis (SAVY FILHO, 2005).

**Tabela 1. Altura de planta (AP), altura de inserção do racemo primário (IR), número de ramos por planta (NR) e produtividade de cultivares de mamona e épocas de semeadura em Erechim-RS, safra 2006-07.**

Época / Cultivar	AP (cm)		IR (cm)		NR		Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )	
10/11/2006	142	c	88	ns	4,7	a	1.680	a
01/12/2006	156	b	82		3,6	b	1.075	b
19/12/2006	164	a	81		2,5	c	851	c
Mara	136	c	69	b	4,5	a	1.556	a
AL Guarany 2002	194	a	103	a	3,1	b	1.485	a
Lyra	123	d	57	b	4,4	a	1.430	a
IAC 80	164	b	105	a	2,2	c	337	b
Média	154		84		3,6		1.202	
CV	4,12		15,4		17,41		12,13	

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $\alpha=0,05$ ).

ns = diferença não significativa entre as médias.

Tabela 2. Período em dias da emergência até as florações de 1º, 2º e 3º ordem (F1, F2 e F3), produção de grãos por planta (PP) e produção de grãos por racemo (PR), de cultivares de mamona semeadas em diferentes épocas em Erechim - RS, safra 2006-07.

Cultivar	Epoca	F1	F2	F3	PP (g)	PR (g)					
AL Guaraní 200:	10/11/2006	40	c	47	c	69	b	241	a	57	ns
	01/12/2006	58	a	70	a	94	a	168	b	56	
	19/12/2006	46	b	63	b	94	a	165	b	78	
	Média	48		60		86		191		64	
	CV	1,0		1,4		1,4		6,8		16,1	
IAC 80	10/11/2006	66	ns	84	ns	102	ns	200	a	61	a
	01/12/2006	65		75		101		47	b	24	b
	19/12/2006	56		78		102		13	b	7	b
	Média	62		79		102		86		31	
	CV	4,7		5,2		1,2		41,3		28,5	
Lyra	10/11/2006	38	a	65	a	84	a	208	a	38	ns
	01/12/2006	34	b	44	c	60	b	115	b	23	
	19/12/2006	39	a	49	b	63	b	100	b	37	
	Média	37		53		69		141		33	
	CV	1,2		1,5		6,2		5,5		15,5	
Mara	10/11/2006	40	ns	47	ns	67	ns	195	a	34	ns
	01/12/2006	38		50		68		161	ab	35	
	19/12/2006	39		48		69		104	b	33	
	Média	39		48		68		153		34	
	CV	1,3		2,5		3,0		13,7		4,9	

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $\alpha=0,05$ ).

ns = diferença não significativa entre as médias.

Erechim está localizada em uma região de altitudes predominantemente maiores do que as demais estudadas e, por conseqüência, apresenta temperaturas médias menores, bem como um período menor de condições ideais para o cultivo da mamona. Os resultados deste ensaio mostram que, nestes casos, são mais indicadas semeaduras mais antecipadas e cultivares de ciclo precoce.

Em Pelotas, o maior número de racemos por planta foi observado na semeadura de outubro, a menor produtividade média foi observada na semeadura de 14 de novembro (Tabela 3) e as cultivares apresentaram maior fase vegetativa na semeadura de 30 de novembro. A cultivar IAC 80 apresentou grande redução na produção de grãos por planta nas semeaduras de novembro (Tabela 4).

Tabela 3. Altura de planta (AP), altura de inserção do racemo primário (IR), número de rácermos por planta (NR) e produtividade de cultivares de mamona e épocas de semeadura em Pelotas - RS, safra 2006-07.

Época / Cultivar	AP (cm)	IC (cm)	NR	Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )				
27/10/2006	152	ns	44	ns	6,8	a	1.886	a
14/11/2006	140		47		4,2	b	1.046	b
30/11/2006	166		41		4,9	b	1.749	a
AL Guarany 2002	196	a	50	b	5,3	a	1.662	ns
Mara	128	b	31	c	6,3	a	1.624	
Lyra	109	b	26	c	6,1	a	1.505	
IAC 80	177	a	68	a	3,5	b	1.449	
Média	153		44		5,3		1.560	
CV	13,58		22,74		21,14		20,12	

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $\alpha=0,05$ ).

ns = diferença não significativa entre as médias.

Tabela 4. Período em dias da emergência até as florações de 1º, 2º e 3º ordem (F1, F2 e F3), produção de grãos por planta (PP) e produção de grãos por racemo (PR), de cultivares de mamona semeadas em diferentes épocas em Pelotas - RS, safra 2006-07..

Cultivar	Epoca	F1	F2	F3	PP (g)	PR (g)					
AL Guarany	27/10/2006	36	B	53	ns	65	c	246	ns	37	b
	14/11/2006	38	B	53		80	b	131		37	b
	30/11/2006	51	A	69		95	a	262		47	a
	Média	42		58		80		213		40	
	CV	3,1		9,89		1,02		21,35		5,91	
IAC 80	27/10/2006	43	B	83	ns	121	ns	492	a	131	ns
	14/11/2006	43	B	85		120		296	b	82	
	30/11/2006	62	A	84		123		256	b	84	
	Média	49		84		121		348		99	
	CV	1,0		1,7		3,4		9,19		15,63	
Lyra	27/10/2006	34	B	40	c	43	b	179	ns	19	b
	14/11/2006	33	B	47	b	56	ab	79		17	b
	30/11/2006	41	A	51	a	69	a	175		40	a
	Média	36		46		56		144		25	
	CV	3,5		0,68		10,2		24,56		15,65	
Mara	27/10/2006	35	b	40	c	43	c	164	ns	22	ns
	14/11/2006	33	b	45	b	53	b	106		22	
	30/11/2006	40	a	52	a	76	a	198		33	
	Média	36		46		57		156		25	
	CV	3,6		1,78		0,5		20,76		35,78	

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $\alpha=0,05$ ).

ns = diferença não significativa entre as médias.

As cultivares AL Guarany 2002 e Lyra apresentaram maior produção de grãos por racemo na semeadura de 30 de novembro (Tabela 4), contudo, isto não representou maior produtividade em relação a primeira semeadura porque o número de racemos por planta foi menor do que na semeadura de outubro (Tabela 3).

No mês de janeiro, em Pelotas, ocorreu um período de déficit hídrico, resultado da baixa precipitação ocorrida nesse mês. O déficit hídrico pode ter prejudicado o desempenho da mamona semeada na segunda época, cuja fase reprodutiva coincidiu com o período de estresse. De acordo com Moshkin (1986) o déficit hídrico pode comprometer bastante o rendimento, principalmente se ocorrer nas fases de florescimento e frutificação.

O déficit hídrico também pode ter prejudicado a formação e o enchimento de grão de ordens de racemo mais avançadas da semeadura de 27 de outubro, reduzindo a produtividade média de grãos por racemo (Tabela 4). Portanto, os dados confirmam que semeaduras no início do período recomendado pelo zoneamento proporcionam melhor desenvolvimento das plantas, resultando em maior produtividade de grãos. De acordo com Wrege et al. (2007), quanto mais cedo for realizada a semeadura, menor o risco de déficit hídrico.

Em Cruz Alta não houve diferença significativa entre as épocas de semeadura com relação à produtividade. Entretanto, o alto coeficiente de variação (54,16%), ocasionado por heterogeneidade da área experimental, principalmente com relação à fertilidade do solo, indica que mais experimentos devem ser realizados na região para que seja possível obter resultados mais precisos. A alta média de produtividade obtida neste local, adicionado ao fato de não ter ocorrido déficit hídrico, bem como o de estar numa região de altitudes menores que a região de Erechim, podem ter contribuído para amenizar a diferença de produtividade entre as épocas, mas ainda assim, verifica-se a tendência de aumento na produtividade nas semeaduras mais antecipadas (Tabela 5).

Tabela 5. Produção de grãos por planta (PP) e produtividade de cultivares de mamona e épocas de semeadura em Cruz Alta - RS, safra 2006-07.

Epoca/ Cultivar	PP (g)		Produtividade (kg.ha <sup>-1</sup> )	
21/11/2006	318	ns	1.690	ns
07/12/2006	261		1.548	
05/01/2007	199		1.460	
IAC 80	374	a	1.681	ns
AL Guarany 2002	275	ab	1.618	
Lyra	215	b	1.611	
Mara	174	b	1.353	
Média	259		1.566	
CV	37,94		54,16	

Médias seguidas de mesma letra, na vertical, não diferem entre si pelo teste de Duncan ( $\alpha=0,05$ )

ns = diferença não significativa entre as médias

A mamona semeada na primeira época foi beneficiada por maior período de crescimento, possibilitando a formação de maior número de racemos por planta, em Erechim e Pelotas (Tabelas 1 e 3), e do aproveitamento do fotoperíodo crescente que atinge, em 20 de dezembro, 13,7; 13,8 e 14,07 horas de sol em Erechim, Cruz Alta e Pelotas, respectivamente. Estes fatores adquirem maior importância em cultivares de ciclo médio e longo, pois a semeadura tardia limita a formação de ordens de racemo mais avançadas, reduzindo o número de racemos por planta (Tabelas 2 e 4). A variedade IAC 80, que possui ciclo longo, foi a mais prejudicada nas semeaduras mais tardias, tanto em Erechim quanto em Pelotas (Tabelas 2 e 4).

De maneira geral, as condições climáticas favoreceram o desenvolvimento da mamona semeada mais cedo, principalmente para a cultivar IAC 80, de ciclo longo, e para Erechim, região com maior altitude dentre as estudadas. A cultivar AL Guarany 2002, de ciclo médio, e os híbridos, de ciclo precoce, apresentaram produção mais estável, mostrando-se a melhor alternativa para a semeadura tardia e para regiões de altitudes maiores.

## Conclusão

Quanto mais cedo for realizada a semeadura, maior é a produtividade, principalmente para cultivares de ciclo médio e longo e em regiões de altitudes maiores.

Em semeadura tardia os híbridos são mais indicados, devido à sua precocidade.

## Agradecimentos

Este estudo foi realizado com apoio do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP) e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## Referências

KUMAR, P. V. et al. Influence of moisture, thermal and photoperiodic regimes on the productivity of castor beans (*Ricinus communis* L.). *Agricultural and Forest Meteorology*, Amsterdam. v. 88, n. 4, p. 279-289, 1997.

MOSHKIN, V. A. Castor. Moskow: Kolos Publisher, 1986. 315 p.

SAVY FILHO, A. Mamona tecnologia agrícola. Campinas: EMOPI, 2005. 105 p.

SILVA, S. D. dos A. et al. A cultura da mamona no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 115 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de Produção, 11).

WEISS, E. A. Oilseed crops. London: Blackwell Science, 2000. 364 p.

WREGE, M. S. et al. Zoneamento agroclimático para mamona no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 30 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 192).

