

## DESEMPENHO AGRONOMICO DAS CULTIVARES DE MAMONA IAC 80 E AL GUARANY 2002 NO SUL DO RIO GRANDE DO SUL

### AGRONOMIC PERFORMANCE OF IAC 80 AND AL GUARANY 2002 CASTOR BEAN CULTIVARS IN SOUTHERN OF RIO GRANDE DO SUL

Eberson D. Eicholz<sup>1\*</sup>; Sérgio Delmar dos A. e Silva<sup>2</sup>; João Guilherme Casagrande Junior<sup>3</sup>; Marcel D. Eicholz<sup>4</sup>.

#### RESUMO

Este trabalho teve como objetivo verificar o desempenho agrônomo de duas cultivares de mamona AL Guarany 2002 e IAC 80, em duas épocas de semeadura (novembro e dezembro) em dois locais na região sul do RS. Foram avaliados dias para emergência, altura das plantas, inserção do racemo primário, floração dos racemos primário, secundário e terciário, número de racemos, peso de mil sementes e produtividade. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições, em esquema fatorial 2x2x2 (local x cultivar x época). A parcela experimental foi constituída de 4 linhas de 16m, espaçadas de 1,5x1, 6m para a cultivar IAC 80 e 1,5x0,8m para a cultivar AL Guarany 2002. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de F a 5% de probabilidade. Conclui-se que a semeadura de dezembro acelerou a emergência de plântulas de mamona das cultivares AL Guarany 2002 e IAC 80 e a cultivar AL Guarany 2002 apresentou maior produtividade de grãos.

**Palavras chave:** Ricinus Communis; características agrônomicas; época de semeadura; local.

#### ABSTRACT

This study aimed to determine the agronomic performance of two castor bean cultivars (AL Guarany 2002 and IAC 80), sowed in two different dates (November and December) and two southern locations of Rio Grande do Sul. The following variables were evaluated days to emergence; plant height; insertion of the primary raceme; first, second and third raceme order flowering, racemes number, weight of thousand seeds and average grain yield. The experimental design was randomized blocks with three replications in a factorial scheme 2x2x2 (Locality x cultivate x

season). The experimental plot was composed by four rows 16 meters long, spaced 1.5x1.6m for IAC 80; and 1.5x0.8m for AL Guarany 2002. It was performed the analysis of variation (ANOVA) and a F test ( $\alpha = 0.05$ ) for means comparison. There was concluded that the December sowing accelerates the emergence of castor bean seedlings and the AL Guarany 2002 cultivar is more productive than cv. IAC 80.

**Key Words:** Ricinus Communis L, agronomic characteristics; sowing time; location.

A mamona (*Ricinus Communis L.*) é uma espécie com boa adaptação às condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul. Considerando-se seus bons índices de desenvolvimento e produtividade em cultivos no estado, constitui-se em uma alternativa promissora para desenvolvimento econômico e social na Região Sul (SILVA et al., 2005). Além das altas produtividades e rendimento de óleo, que pode chegar até 52% do peso do grão, o óleo tem inúmeras aplicações, sendo matéria prima para diversos produtos de valor agregado na indústria, bem como para a produção de biodiesel (SILVA et al., 2007). Neste sentido a mamona é mais uma opção para a diversificação e rotação no sistema agrícola familiar, possibilitando uma nova alternativa de renda.

A mamona tem crescimento inicial lento, ocorrendo o processo de germinação entre 8 e 20 dias, dependendo do vigor das sementes e das condições do local de onde as sementes foram colocadas para germinar (BELTRÃO et al., 2007). A temperatura mínima limitante para esse processo é de 14°C, com o máximo de 36 e um ótimo de 31°C e a umidade limite para iniciação do processo é de 32% de água em relação à semente (MOSHKIN, 1986).

No Estado do Rio Grande do Sul, a época de

<sup>1</sup> Engº. Agr. M.sc. Bolsista CAPES, PPGSPAF/Embrapa Clima Temperado; eeicholz@gmail.com

<sup>2</sup> Engº. Agr. D.sc. Pesquisador A, Embrapa Clima Temperado; sergio@cpact.embrapa.com

<sup>3</sup> Engº. Agr. D.sc. Bolsista DTI, Embrapa Clima Temperado; jgcasajr@gmail.com

<sup>4</sup> Engº Agr. Estágio, Embrapa Clima Temperado. [marcel.eicholz@gmail.com](mailto:marcel.eicholz@gmail.com)

(Recebido para Publicação em 04/02/2009, Aprovado em 12/04/2010)

semeadura de mamona vai de setembro a dezembro (WREGE, 2007). 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 (AIRES, 2008). No mesmo sentido Mazzani (1983) diz que nas regiões tropicais, há uma relação direta entre época de semeadura e desempenho da cultura e para mamona há redução drástica de rendimento de grãos devido à semeadura tardia.

As variações ambientais influenciam o desempenho agrônomo da mamona. Assim a produtividade 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; SILVA et al., 2007).

As cultivares avaliadas neste trabalho foram utilizadas pela maioria dos agricultores na safra 2006/07 na Região Sul do RS, com vista à produção de biocombustível a base do óleo de mamona. Portanto, este trabalho teve como objetivo verificar o comportamento agrônomo de duas cultivares de mamona em dois locais e duas épocas de semeadura na região sul do Estado do Rio Grande do Sul.

O trabalho foi conduzido na safra 2006/07 no município de Canguçu em duas localidades: Florida e Passo do Quilombo. Na localidade de Florida, a área é levemente ondulada, estando localizada na latitude 31°12'13"S, longitude 52°40'08" O e altitude de 300 m. Em Passo do Quilombo o relevo é ondulado, com latitude 31°24'09"S, longitude 52°40'5.04" O e altitude de 370m.

Foram utilizadas as cultivares IAC 80 que apresenta ciclo de 240 dias, porte alto e fruto semideiscente (SAVY FILHO, 2005), e a cv. AL Guarany 2002 que apresenta ciclo de 180 dias, porte médio e fruto indeiscente (SILVA et al., 2007).

Utilizou-se o sistema de cultivo convencional com uma aração e duas gradagens precedentes à semeadura. O espaçamento utilizado foi 1,5m entre linhas e 0,80m entre plantas (SILVA et al., 2005),

resultando numa população de 8.333 plantas por hectare para cultivar AL Guarany 2002 e espaçamento de 1,5m entre linhas e 1,6 m entre plantas para cultivar IAC 80 (SILVA et al., 2005), possibilitando, deste modo, uma população de 4.167 plantas por hectare. A parcela experimental foi constituída de 4 linhas de 16 metros. Foram consideradas as linhas centrais como parcela útil para as observações. A adubação foi realizada conforme recomendação de Silva et al. (2005).

Foram utilizadas duas épocas de semeadura. A Época 1 - 02 e 04 de novembro, e Época 2, 02 e 04 de dezembro, nos locais Florida e Passo do Quilombo, respectivamente. A semeadura foi manual, utilizando-se duas sementes por cova, permanecendo uma planta após o desbaste, realizado aos 15 dias de emergência. Realizaram-se quatro capinas manuais ao longo do ciclo da cultura para limpeza.

Foram avaliados: emergência (EP), em dias da semeadura, até o momento em que 50% ou mais das plântulas da parcela estivessem com os cotilédones abertos; emissão da inflorescência da primeira ordem (FRPO), segunda ordem (FRSO), e terceira ordem (FRTO); período em dias da emergência até o momento em que 50% ou mais das plantas da parcela estivessem em antese (50% das flores do racemo abertas) por ordem de racemo; inserção do racemo primário (IRP), medida em centímetros entre o colo da planta e a base do primeiro racemo; altura da planta (AP), medida em centímetros entre o colo da planta até a inserção do último racemo emitido pela planta; e número de racemos (NR), contado o número de racemos colhidos por planta, em cada ordem de floração. Depois de colhidos, os racemos foram beneficiados no laboratório de secagem e beneficiamento da Embrapa Clima Temperado, e avaliado o peso de mil sementes (PMS) conforme as Regras para Análise de Sementes Brasil- RAS (BRASIL, 1992) e a produtividade, em kg.ha<sup>-1</sup> (PRS), obtida a partir da produção de grãos por parcela. Na Figura 1, são apresentados os dados de temperatura (°C) e precipitação em mm durante o ciclo da cultura.

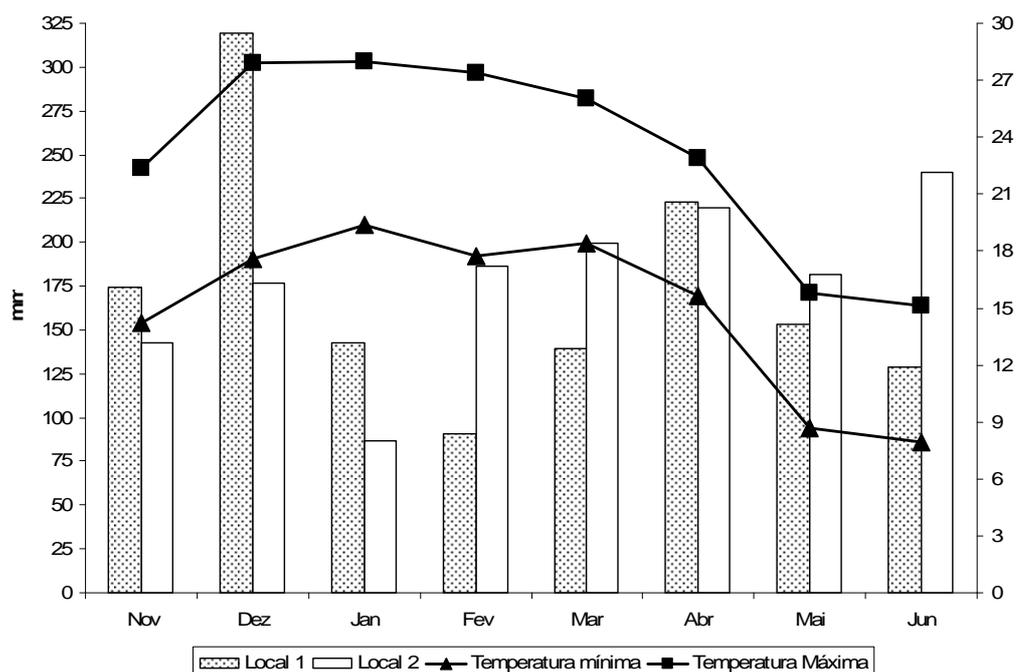


Figura 1. Dados de precipitação (mm), temperaturas (°C) máximas e mínimas ocorridas em Florida – Canguçu/RS e Passo do Quilombo – Canguçu/RS, 2006/07.

O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com três repetições, em esquema fatorial 2x2x2 (local x cultivar x época). Foi realizada a análise de variância (ANOVA). As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de F.

O período de emergência variou com a época de semeadura (Tabela 2), onde se observa antecipação significativa de quatro dias na semeadura de dezembro. Resultados semelhantes foram encontrados por Zuchi (2008). Este resultado era esperado, pois a

temperatura do solo para segunda época é maior. Carvalho e Nakagawa (2000) citam que a temperatura é um fator de importante influência sobre o processo de germinação, por agir sobre a velocidade de absorção de água, como também sobre as reações bioquímicas que determinam todo o processo. A germinação será tanto mais rápida e o processo mais eficiente, quanto maior for à temperatura, até o limite estabelecido pela espécie.

Tabela 1. Resumo da análise de variância, decomposição da interação tripla (E\*C\*L), indicando o coeficiente de variação, graus de liberdade (GL) e os quadrados médios das variáveis resposta.

Fonte de variação	GL	Quadrado Médio									
		EP	AP	IPR	FRPO	FRSO	FRTO	NR	PMS	PRS	
Local (L)	1	1.500	216.0	504.2 *	35.04	63.38	30.083 *	0.540	702.002 *	470400.0 *	
Época (E)	1	73.500 *	216.0	308.2 *	900.38	1426.042 *	80.083 *	0.082	327.08	190460.2 *	
Cultivar (C)	1	0.000	580.17	2090.7 *	1162.042 *	1785.38 *	1.500 *	11.48	2068588.2 *		
bloco	2	0.083	39.54	3.88	0.29	4.1667	0.583	0.211	86.75	1323.4	
E*C	1	0.000	793.5	80.7	70.042 *	40.042 *		0.326	21.66	2480.7	
E*L	1	1.500	1120.67	8.2	22.042 *	12.042	14.083 *	0.326	1858.56 *	49504.2	
C*L	1	0.000	888.17	10.7	5.042 *	7.042		2.801 *	0.02667	104808.2 *	
E*C*L	1	0.000	228.17	16.7	0.38	22.042 *		0.002	257.415	20020.7 *	
Erro	14										
<b>Coef. Variação</b>		<b>5,61</b>	<b>8,80</b>	<b>6,71</b>	<b>1,19</b>	<b>2,16</b>	<b>0,46</b>	<b>6,67</b>	<b>1,74</b>	<b>10,33</b>	

\* significativo pelo teste de F a 5% de probabilidade.

EP - Emergência, AP - altura da planta, IPR - inserção do primeiro racemo, FRPO - floração do racemo de primeira ordem, FRSO - floração do racemo de segunda ordem, FRTO - floração do racemo de terceira ordem, NR - número de racemos, PMS - peso de mil sementes e PRS - produtividade.

Não houve interação significativa para a variável altura de inserção do racemo (Tabela 1). A altura de

inserção do racemo primário na Florida foi superior independente da época e cultivar. O que

possivelmente ocorreu pela maior precipitação pluviométrica nos estágios iniciais da cultura (Figura 1). Para o fator cultivar, a IAC 80 foi superior a AL Guarany 2002 para esta característica. Quanto à época de semeadura observou-se maior altura de inserção dos racemos primários na semeadura de dezembro. O que esta de acordo com Zuchi (2008), que também verificou altura de inserção superior na semeadura de dezembro para as mesmas cultivares em Pelotas/RS. Já para a variável altura de plantas não foi observado efeito significativo dos fatores estudados.

Para a variável floração do racemo de primeira ordem (FRPO) os efeitos de época\*cultivar, época\*local e local\*cultivar foram significativos (Tabela 1). Observa-se na tabela 2 que a cv. AL Guarany 2002 foi mais precoce que a IAC 80, independentemente dos outros fatores. Isto era esperado, já que a primeira é de ciclo médio e a última de ciclo longo (AIRES, 2008; ZUCHI, 2008).

Verifica-se também que houve antecipação da floração na semeadura de dezembro, independente do local e da cultivar, isto pode estar relacionado, com as temperaturas médias das mínimas e máximas mais altas no período (Figura 1).

Com relação ao número de dias para a floração do racemo de segunda ordem (FRSO) houve interação tripla entre os fatores (local\*época\*cultivar), como verificado na tabela 1. Com relação à comparação entre cultivares (Tabela 3) observa-se que independente do local ou época, a cultivar AL Guarany 2002 foi mais precoce. De modo semelhante ocorreu efeito de época, onde a semeadura de dezembro teve a floração antecipada. O que já ocorreu na FRPO.

Devido ao ciclo a cultivar IAC 80 não produziu sementes nos racemos de terceira ordem, por isso não foi considerado na análise. Já a cultivar AL Guarany 2002 novamente mostrou antecipação da emissão da inflorescência na semeadura de dezembro.

Tabela 2. Emergência das plântulas (EP), altura de plantas (AP), inserção do racemo primário (IRP), floração do racemo de primeira ordem (FRPO), número de racemos (NR) e peso de mil sementes (PMS) por cultivar, época de semeadura e local. Safra 2006/07.

Discriminação		EP *** (dias)		AP*** (cm)		IRP*** (cm)		FRPO*** (dias)		NR*** (n)		PMS*** (g)	
IAC 80	Novembro					78	a	76	a A				
	Dezembro							60	a B				
AL Guarany 2002	Novembro					59	b	59	a B				
	Dezembro							50	b B				
Novembro	Florida	13	a	176	a	65	b	65	b A			434	b B
	P. Quilombo							69	a A			462	a A
Dezembro	Florida	9	b	182	a	72	a	55	a B			452	a A
	P. Quilombo							55	a B			459	a A
Florida	IAC 80					73	a	70	a A	6,72	a A		
	AL G. 2002							55	b A	5,53	b A		
Passo do Quilombo	IAC 80					64	b	66	a B	5,73	a B		
	AL G. 2002							53	b B	5,92	a A		

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste f ( $\alpha=0,05$ ).

\*\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ) para mesma época entre cultivares.

\*\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ) para mesma cultivar entre locais.

\*\*\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ) para mesma local entre época.

A variável número de racemos (NR) teve interação significativa cultivar\*local (Tabela 1). Na tabela 2 observa-se que a cultivar IAC 80 apresentou maior NR na Florida. Para a cv. AL Guarany 2002 não houve diferença significativa entre locais. Nos últimos racemos colhidos a maturação foi desuniforme,

havendo sementes em maturação fisiológica, em processo de enchimento de grãos e chochas, refletindo na produtividade e na qualidade das sementes. Nos meses de maio e junho, as temperaturas foram mais baixas (média das máximas são inferiores a 16°C), o que provocou uma redução no desenvolvimento das

plantas, tal fato levou a colheita de parte dos racemos ainda em maturação fisiológica.

Para variável peso de mil sementes observou-se interação significativa dos fatores época\*local (Tabela 2). Na Florida a semeadura em novembro teve o menor peso de mil sementes, diferindo da semeadura de dezembro e para o Passo do Quilombo, possivelmente esta relacionado ao menor tamanho das sementes produzidas neste local e época devido a

algum fator climático na fase reprodutiva, pois segundo Zuchi (2008), o peso de 1000 sementes é uma característica varietal, que varia em função do tamanho das sementes.

Houve interação tripla (local\*época\*cultivar) significativa para a variável produtividade (Tabela 1). Na Tabela 3 observa-se que a cultivar AL Guarany 2002 sempre foi mais produtiva independente do local e época de cultivo.

Tabela 3. Floração do racemo de segunda ordem (FRSO), floração do racemo de terceira ordem (FRTO) e produtividade (PRD) por local, cultivar e época de semeadura. Safra 2006/07.

Local	Cultivar	Época	FRSO* ** (dias)			FRTO* ** (dias)			PRD* ** (kg.ha <sup>-1</sup> )			
Florida	IAC 80	Novembro	A	103	a	A		A	1220	a B		
		Dezembro	A	89	b	A		A	970	a B		
	AL 2002	Novembro	A	84	a	B	A	114	a	A	1777	a A
		Dezembro	A	71	b	B	A	106	b	A	1851	a A
Passo do Quilombo	IAC 80	Novembro	A	102	a	A		A	980	a B		
		Dezembro	B	81	b	B		A	914	a B		
	AL 2002	Novembro	B	81	a	A	B	108	a	A	1638	a A
		Dezembro	A	69	b	B	A	105	b	B	1166	b A

\*Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ) para o mesmo local e época.

\*\* Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna a direita, não diferem entre si pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ) para mesma época entre cultivares.

\*\*Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna a esquerda, não diferem entre si pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ) para mesma época entre locais na mesma cultivar.

Não se observou diferenças de produtividade entre épocas na Florida, nas duas cultivares, da mesma forma no Passo do Quilombo para IAC80, já a cultivar AL Guarany 2002 no Passo do Quilombo apresentou redução significativa na produtividade na segunda época de semeadura. Para Aires, (2008) as condições climáticas, de maneira geral, favorecem o desenvolvimento da mamona em semeadura do cedo (outubro e novembro), principalmente as cultivares de ciclo longo e médio como a IAC 80 e AL Guarany 2002, respectivamente. Da mesma forma Moshkin (1986) diz que possivelmente a menor produtividade esteja relacionado à menor pluviometria no período de florescimento. Segundo ele o déficit hídrico pode comprometer bastante o rendimento, principalmente se ocorrer nas fases de florescimento e frutificação. Segundo Távora (1982), para atingir grandes produtividades a mamona necessita de pelo menos 400mm até a floração.

Verificou-se no trabalho que ocorreu a aceleração da emissão das inflorescências, para todas as ordens,

por ocasião da semeadura mais tardia. Desta forma, principalmente para a cultivar AL Guarany 2002, ciclo médio, a semeadura tardia parece ser compensada pelo desenvolvimento e crescimento vegetativo mais rápido. Neste caso, sugere-se estudo nessa linha, principalmente com relação a respostas ao fotoperíodo e acúmulo de grau dias.

Embora o "número de racemos" seja uma variável que contribua para a produtividade de sementes, nas condições deste experimento, o número de racemos colhidos não refletiu em produtividade, o que também foi verificado por Zuchi (2008). Neste experimento esta relação entre número de racemo e produtividade pode ter sido influenciado pela floração de terceira ordem onde houve desuniformidade na maturação dos racemos e o enchimento de grão foi afetado.

A semeadura de dezembro acelerou a emergência de plântulas de mamona das cultivares IAC 80 e AL Guarany 2002 e a cultivar AL Guarany 2002 apresentou maior produtividade nos dois locais de avaliação e nas duas épocas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIRES, R. F. Desempenho agrônômico de cultivares de mamona no Rio Grande do Sul. Pelotas, 2008. 60 p. Dissertação (Mestrado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

BELTRÃO, N.E.M.; BRANDÃO, Z.N.; AMORIM NETO, M.S.; et al. Clima e solo. In: AZEVEDO, D. M. P. de; BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). O agronegócio da mamona no Brasil. 2. ed. rev. ampl. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Campina Grande: Embrapa Algodão, 2007. p. 74-93.

BRASIL. Ministério da Agricultura, do Abastecimento e da Reforma Agrária. Regras para análise de sementes. Brasília, DF, 1992. 365 p.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4. ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588 p.

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.

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. A cultura da mamona na região de Clima Temperado: informações preliminares. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2005. 33 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 149).

SILVA, S. D. dos A.; CASAGRANDE JUNIOR, J.G.; SCIVITTARO, W. B. A cultura da mamona no Rio Grande do Sul. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2007. 115 p. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 11).

TÁVORA, F.J.A.F. A cultura da mamona. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, 1982. 111p.

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

ZUCHI, J. Características Agrônômicas de Cultivares de Mamona em Função do Local de Cultivo. Pelotas, 2008. 54 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Sementes) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.