

## POTENCIAL PRODUTIVO E RENDIMENTO DO ÓLEO DE UM GRUPO DE CULTURAS OLEAGINOSAS EM URUGUAIANA – RS

### *OIL PRODUCTIVE POTENTIAL AND YIELD OF AN OIL CROP GROUP IN URUGUAIANA/RS.*

Rafael Roberto Dallegre Negretti<sup>1\*</sup>; Marcos André Nohatto<sup>1</sup>; Tiago Tamiozzo<sup>2</sup>; Elton Luis Gasparotto Denardin<sup>3</sup>; Luciana Marini Köpp<sup>4</sup>; Carlos Fernando Toescher<sup>5</sup>.

#### RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar o potencial de produtividade e rendimento de óleo da soja, girassol, amendoim e mamona em Uruguaiiana Rio Grande do Sul (RS). O experimento foi realizado na Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) - Campus Uruguaiiana na safra 2008/2009. O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos as próprias cultivares. Foram avaliadas as cultivares de girassol Aguará 4; de soja BMX Impacto; de amendoim Runer IAC 866; e de mamona Al Guarany 2002. As variáveis avaliadas para as quatro culturas foram à produtividade de grãos, porcentagem de óleo no grão e rendimento de óleo em toneladas por hectare. A extração de óleo dos grãos foi realizada no laboratório de Bromatologia da Universidade. Os grãos foram triturados no moinho a martelo até formarem uma pasta. Foi usado extrator tipo Goldfisch para retirada do óleo e como solvente o Éter Etílico PA e Hexano. A cultura do amendoim foi a mais produtiva com 3.867 kg ha<sup>-1</sup> de grãos e a que obteve o maior rendimento de óleo com 1,85 toneladas ha<sup>-1</sup>. A mamona apresentou excelente adaptação as condições de Uruguaiiana.

**Palavras Chave:** Produtividade, matéria prima, óleos vegetais e biodiesel

#### ABSTRACT

This study aimed to evaluate the productive potential and the yield of soy, sunflower, peanut and castor oil in Uruguaiiana, RS. The experiment was carried out in Campus Uruguaiiana of Catholic University in Rio Grande do Sul during the 2008/2009 season. The experimental design was completely randomized blocks with four replicates. There were

evaluated the following cultivars: Aguará 4 sunflower, BMX Impact soy, Runer IAC 866 peanut and Al Guarany 2002 castor. The evaluated variables were grain productivity, percentage of oil in grain and oil yield in ton ha<sup>-1</sup>. The oil was extracted from the grains at the Bromatology Laboratory of University. The seeds were crushed in a hammer mill until they were a paste. It was used the Goldfisch Extrator for the oil extraction. PA and Hexane Ethyl Ether were used as a solvent. The peanut crop was productive en 3.867 kg ha<sup>-1</sup> and with the highest oil yield to 1.85 tons ha<sup>-1</sup>. The castor showed excellent adaptation to the conditions of Uruguaiiana.

**Key words:** Productivity, raw materials, vegetable oil and biodiesel.

A busca de matéria prima para obtenção de biocombustíveis tem impulsionado pesquisas nesta direção. O município de Uruguaiiana, localizado na Fronteira Oeste, tem como principal atividade do setor primário a produção do arroz irrigado, com a pecuária de corte nas áreas de pousio.

Desde 2005, a idéia de se produzir biodiesel a partir do óleo de plantas oleaginosas ganhou força, o que estimulou vários agricultores a investirem nessas culturas (BALBINOT et al., 2009). Devido a forte demanda por óleo vegetal nos últimos anos para consumo humano ou para fins agroenergéticos, existe um aumento significativo da área plantada de soja, girassol, amendoim e mamona.

Segundo levantamento da safra brasileira de grãos de 2009/2010 divulgado pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB, 2011), a produção de soja no Brasil alcançou 68,65 mil toneladas. Se processada totalmente no Brasil a soja produziria quase 10 bilhões de litros de óleo vegetal, substituindo em torno de 25 % do petrodiesel comercializado no país (TEIXEIRA, 2005).

A produção nacional de girassol foi de 80,6 mil

<sup>1\*</sup> Eng. Agr., Aluno do Programa de Pós-Graduação em Fitossanidade. FAEM/UFPel, e-mail: [negretti.rafael@gmail.com](mailto:negretti.rafael@gmail.com)

<sup>2</sup> Engenheiro Agrônomo, email: [tiagotamiozzo@yahoo.com.br](mailto:tiagotamiozzo@yahoo.com.br).

<sup>3</sup> Químico., Dr. Professor da Universidade Federal do Pampa. UNIPAMPA – Campus Uruguaiiana, e-mail: [edenardin@yahoo.com.br](mailto:edenardin@yahoo.com.br)

<sup>4</sup> Eng. Agrícola, Msc. Professora da Universidade Federal do Pampa. UNIPAMPA – Campus Uruguaiiana, e-mail: [lucianakopp@gmail.com](mailto:lucianakopp@gmail.com)

<sup>5</sup> Eng. Agr., Msc. Professor da FZVA - PUCRS – Campus Uruguaiiana, e-mail: [cftoescher@gmail.com](mailto:cftoescher@gmail.com)

(Recebido para Publicação em 09/03/2010, Aprovado em 25/01/2012)

toneladas na safra 2009/2010. O sul do Brasil contribuiu com 16,6 mil toneladas (CONAB, 2011). O girassol está inserido entre as espécies vegetais de maior potencial para a produção de energia renovável no Brasil, como matéria-prima para a produção de biocombustível, além de se constituir em uma importante opção para o produtor agrícola em sistemas envolvendo rotação ou sucessão de culturas (LOPES et al., 2009).

Conforme CONAB (2011), a produção nacional de amendoim foi de 226 mil toneladas na safra 2009/2010. A produção no sul do Brasil foi de 18,5 mil toneladas. A produção de amendoim associada à cadeia de doces tem crescido a cada ano e recentemente registra-se um impulso no crescimento motivado pela produção de biocombustíveis (MELLO, 2010).

A mamona teve grande crescimento econômico nos últimos anos. A produção nacional na safra 2009/2010 foi de 100,6 mil toneladas, sendo 2,3 mil toneladas produzidas no sul do país (CONAB, 2011). É uma oleaginosa com inúmeras aplicações na área industrial e também como fonte energética. O óleo de mamona é conhecido no Brasil como óleo de rícino e internacionalmente como castor oil e possui uma enorme aplicabilidade química, pode também ser usado como substituto do petróleo na síntese de vários produtos (BELTRÃO et al., 2001).

Atualmente a soja, girassol amendoim e mamona juntamente com outras culturas oleaginosas vêm sendo utilizada como matéria prima para produção de biodiesel. Para garantir a expansão destas culturas de forma estável é imprescindível colocar a disposição dos agricultores cultivares produtivas e adaptadas a diferentes climas. Este trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de produtividade e rendimento de óleo da soja, girassol, amendoim e mamona em Uruguaiana, RS.

O experimento com girassol, amendoim e mamona foi conduzido na safra 2008/2009 na área experimental da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Campus Uruguaiana. Para a soja, o estudo realizou-se em uma lavoura comercial cedida por um agricultor no município de Uruguaiana - RS. Foram avaliadas as cultivares de girassol: Aguará 4, soja: BMX Impacto, amendoim: Runer IAC 866 e mamona Al Guarany 2002. O delineamento experimental foi de blocos completamente casualizados com quatro repetições. Os tratamentos foram às próprias culturas. O experimento foi implantado manualmente sob sistema convencional com duas gradagens.

O local do experimento apresenta coordenadas geográficas: lat: 29° 45' S, long. 57° 05' W, e altitude 62 m. O clima da região é classificado como subtropical, sem estação seca (Cfa). O tipo do solo da área experimental é classificado como Chernossolo (Hidromórfico) sobre textura argilosa. A temperatura média varia de 13,5° C, no mês mais frio, a 26,3°C no mês mais quente. A umidade relativa do ar média é de 72% e o volume de chuva mensal varia de 68 mm a 165 mm com média

mensal de 113 mm e total anual de 1.356 mm (FAOCLIM, 2003).

No girassol cada parcela constituiu-se de seis linhas de 4 m, espaçadas em 0,70 m, correspondendo uma área útil de 16,8 m<sup>2</sup>. A densidade utilizada foi de 35 mil plantas ha<sup>-1</sup> obtido pelo raleio aos 15 dias após a emergência. A adubação de base foi realizada com 160 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante N-P-K 5-20-30 aplicado na cova e 2 kg ha<sup>-1</sup> de bórax, aplicado em conjunto com o fertilizante químico. Quando as plantas apresentavam em média cinco folhas expandidas realizou-se a adubação de cobertura, com 55 kg ha<sup>-1</sup> de uréia, aplicada ao lado das fileiras.

Para o amendoim, cada parcela constituiu-se de quatro linhas de 4 m espaçadas a 0,60 m, correspondendo a uma área útil de 9,6 m<sup>2</sup> e densidade de 12 plantas por metro linear, totalizando 200 mil plantas ha<sup>-1</sup>. As sementes foram inoculadas com inoculante específico da cultura. A adubação de base foi realizada com 160 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante N-P-K 5-20-30 aplicado no sulco.

Cada parcela de mamona constituiu-se de três linhas de 4 m espaçadas a 1,5 m contendo uma planta por cova, correspondendo uma área útil de 18 m<sup>2</sup>. A densidade utilizada foi de 8.330 plantas ha<sup>-1</sup>. A adubação de base foi realizada com 160 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante N-P-K 5-20-30 aplicado na cova. Aos 25 dias após a emergência realizou-se a adubação de cobertura, com 55 kg ha<sup>-1</sup> de uréia aplicada ao lado das fileiras.

Para a soja foram escolhidas quatro parcelas ao acaso em uma lavoura comercial com semeadura direta. Cada parcela experimental constituiu-se de quatro linhas de 4 m, espaçadas a 0,45 m correspondendo à área útil de 7,2 m<sup>2</sup>. A densidade usada foi de 377.500 plantas ha<sup>-1</sup>.

Para todas as culturas foi realizado controle fitossanitário, capinas e tratamentos culturais de acordo com as recomendações técnicas e as variáveis avaliadas foram: produtividade de grãos, porcentagem de óleo no grão e rendimento de óleo em toneladas ha<sup>-1</sup>.

A extração do óleo dos grãos foi realizada no laboratório de Bromatologia da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (PUCRS) - Campus Uruguaiana. Os grãos foram triturados no moinho a martelo até tornarem-se uma pasta. Cerca de uma grama da amostra foi envolvido em papel quantitativo (tipo rápido) e o conjunto foi transferido para cápsulas de celulose e colocado em extrator tipo Goldfish para retirada do óleo. Foram usados como solventes o Éter Etilico PA e Hexano. O conjunto de extração Goldfish foi aquecido durante 6 horas para realizar a extração do óleo. Após isso o copo de Goldfish foi levado à estufa a 105°C por 12 horas para completar a secagem e evaporação dos solventes restando o óleo no fundo do copo. As quantidades de óleo retiradas das sementes foram determinadas pela diferença de massas. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e a comparação das médias foi

feita pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ) utilizando-se o programa SAS (1989).

Na tabela 1 são apresentados os resultados referentes à produtividade de grãos, porcentagem de óleo extraído com cada solvente e rendimento de óleo de diferentes culturas oleaginosas avaliadas.

Quanto à produtividade média, o amendoim (cultivar Runer IAC 866) apresentou a maior produtividade ( $3.867 \text{ kg ha}^{-1}$ ) entre as culturas, enquanto que o girassol (híbrido Aguará 4), a mamona (cultivar Al Guarany 2002) e a soja (cultivar BMX Impacto) não diferiram estatisticamente entre si.

Tabela 1. Produtividade, teor e rendimento de óleo de um grupo de culturas oleaginosas avaliadas na PUCRS - Campus Uruguaiana, safra 2008/2009.

| Espécie  | Produtividade ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) | Óleo extraído com Éter Etílico (%) | Rendimento Éter Etílico ( $\text{Ton. óleo ha}^{-1}$ ) | Óleo extraído com Hexano (%) | Rendimento Hexano ( $\text{Ton. óleo ha}^{-1}$ ) |
|----------|---------------------------------------|------------------------------------|--|------------------------------|--|
| Amendoim | 3.867 a*                              | 47,7 a                             | 1,80 a   | 48,1 a                       | 1,85 a   |
| Mamona   | 2.325 b                               | 44,7 a                             | 1,00 b   | 49,8 a                       | 1,10 b   |
| Girassol | 1.419 b                               | 39,3 a                             | 0,55 c   | 37,7 a                       | 0,50 c   |
| Soja     | 2.286 b                               | 21,7 b                             | 0,48 c   | 21,1 b                       | 0,48 c   |

\* Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey ( $p \leq 0,05$ ).

Com relação à cultura do amendoim, observou-se que a produtividade média obtida no experimento esta acima da previsão média nacional para a safra 2010 em torno de  $3.018 \text{ kg ha}^{-1}$  (CONAB, 2011). Estudos indicam que a cultivar Runer IAC 866 possui grande variação quanto à produtividade, desde  $1.823,1 \text{ kg ha}^{-1}$  (BULGARELLI, 2008) a  $4.316 \text{ kg ha}^{-1}$  (GODOY, 2003). Tais evidências demonstram que a cultivar apresenta boa capacidade produtiva no Município, possivelmente decorrente da melhor adaptação às condições submetidas no experimento.

A produtividade média da mamona foi de  $2.325 \text{ kg ha}^{-1}$  (Tabela 1), resultante de três colheitas realizadas no período de 40 dias, está acima da média nacional para a safra 2010 entorno de  $637 \text{ kg ha}^{-1}$  (CONAB, 2011). A produtividade foi superior às obtidas por SILVA et al. (2008) em Cruz Alta  $1.027 \text{ kg ha}^{-1}$ , VERISSIMO et al. (2009) no Planalto Norte Catarinense  $1.500 \text{ kg ha}^{-1}$ , ZUCHI et al. (2010) em Pelotas  $1.753 \text{ kg ha}^{-1}$ , CASAGRANDE JUNIOR et al. (2008) em Erechim  $1.698,3 \text{ kg ha}^{-1}$ , Cruz Alta  $1.903,9 \text{ kg ha}^{-1}$  e sendo abaixo da obtida em Veranópolis  $2.408,3 \text{ kg ha}^{-1}$ .

Quanto à produtividade média obtida para o girassol de  $1.419 \text{ kg ha}^{-1}$  também foi superior à média nacional para a safra 2010 em torno de  $1.137 \text{ kg ha}^{-1}$  (CONAB, 2011). A produtividade do girassol no município ficou abaixo das obtidas por THEISEN et al. (2008), NEVES et al. (2008) realizado em Pelotas, onde o híbrido Aguará 4 apresentou produtividade acima de  $2.000 \text{ kg ha}^{-1}$  e de BALBINOT et al. (2009) em Papanduvás, onde o referido híbrido apresentou produtividade de  $2.734 \text{ kg ha}^{-1}$  na semeadura de julho, mas, sendo semelhante na semeadura de setembro e outubro com  $1.641 \text{ kg ha}^{-1}$  e  $1.553 \text{ kg ha}^{-1}$ , respectivamente. Em ensaios realizados por RIGON et al. (2010), obtiveram produtividade superior  $2.883,8 \text{ kg ha}^{-1}$  na região do Médio Alto Uruguai e  $2.718 \text{ kg ha}^{-1}$  na região das Missões.

A soja teve uma produtividade média de  $2.286 \text{ kg ha}^{-1}$  (Tabela 1). Abaixo da média nacional para a safra 2010, em torno de  $2.927 \text{ kg ha}^{-1}$  (CONAB, 2011). A produtividade da cultivar BMX Impacto esta abaixo das obtidas por RECO et al. (2008), em São Paulo com  $2.589 \text{ kg ha}^{-1}$ , STEDILE (2009) no Planalto Médio do Rio Grande do Sul  $3.120 \text{ kg ha}^{-1}$  e SIQUEIRA et al. (2010) em ensaio conduzido região da Campanha do RS  $2.716,1 \text{ kg ha}^{-1}$ . A menor produtividade no Município em relação a outras regiões possivelmente esta relacionada às altas temperaturas nos meses de janeiro e fevereiro, época de floração da cultura e ainda a baixa pluviosidade durante o ciclo.

Em relação à extração de óleo das culturas a porcentagem extraída do amendoim, mamona e girassol foram semelhantes estatisticamente para os dois solventes, diferindo apenas da soja que obteve a menor porcentagem de óleo (Tabela 1). Já o rendimento do óleo das culturas em toneladas por hectare o amendoim foi à cultura que obteve o maior rendimento extraído com ambos os solventes. O rendimento de óleo da mamona foi superior ao do girassol e soja que tiveram o menor rendimento para ambos os solventes.

O teor de óleo do grão do amendoim está em torno de 49%, correspondendo a  $900 \text{ kg ha}^{-1}$  de óleo (ABDALLA et al., 2008). Em Uruguaiana a porcentagem média de óleo obtida foi de 47,7% a 48,1% dependendo do solvente extrator. O rendimento de óleo por hectare foi respectivamente  $1.800$  e  $1.850 \text{ kg ha}^{-1}$  (tabela 1), sendo acima da média.

Na cultura da soja o teor de óleo no grão é de aproximadamente 19%, correspondendo a  $420 \text{ kg ha}^{-1}$  de óleo (ABDALLA et al., 2008). No experimento o teor de óleo médio chegou a 21,7% com Éter Etílico PA. O rendimento de óleo foi  $480 \text{ kg ha}^{-1}$  para ambos os solventes.

Conforme ABDALLA et al. (2008), o teor de óleo no grão do girassol é de 42%, produzindo cerca de 700 kg ha<sup>-1</sup> de óleo. Neste trabalho foi encontrada a porcentagem de 39,3% em Éter Etílico PA e 37,8% em Hexano. O rendimento de óleo por hectare foi respectivamente 550 e 500 kg ha<sup>-1</sup>, portanto, abaixo da média (Tabela 1).

A mamona possui seu teor de óleo de aproximadamente 44% (ABDALLA et al., 2008). A produtividade de óleo variando entre 500 a 900 kg ha<sup>-1</sup> (RIGON, 2007). O teor de óleo médio obtido no experimento foi de 44,7% em Éter Etílico e 49,9% em Hexano e o rendimento de óleo foi respectivamente 1.000 e 1.100 kg ha<sup>-1</sup>. A mamona teve maior produtividade de óleo em função da maior produtividade de grãos obtida.

Os percentuais e o rendimento de óleo verificados neste trabalho, para as quatro culturas oleaginosas, são compatíveis com os dados da literatura oleoquímica.

Nas condições em que foi realizado o experimento concluiu-se que a cultura do amendoim apresenta o maior potencial de produtividade e rendimento de óleo do que as demais culturas estudadas. A cultivar de mamona Al Guarany 2002 apresentou excelente adaptação às condições de Uruguaiana.

#### AGRADECIMENTOS

A Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul – Campus Uruguaiana pela concessão da bolsa para execução deste trabalho.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDALLA, A.L.; SILVA FILHO, J.C.; GODOY, A.R. et al. Utilização de subprodutos da indústria de biodiesel na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, número especial, p.260-258, 2008.

BALBINOT, A.A.; BACKES, R.L.; SOUZA, A.M. Desempenho de cultivares de girassol em três épocas de semeadura no Planalto Norte Catarinense. **Scientia Agrária**, Curitiba, v.10, n.2, p.127-133. 2009.

BELTRÃO, N. E.M.; SILVA, L.C.; VASCONCELOS, O. L. et al. Fitologia. In: AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. (Eds) **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. cap.3. p.37-61.

BULGARELLI, E.M.B. **Caracterização de variedades de amendoim cultivadas em diferentes populações**. Jaboticabal, 2008. 61p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

CASAGRANDE JUNIOR, J.G.; SILVA, S.D.A.; EICHOLZ, E.D. et al. Ensaio regional de avaliação de variedades de mamona no Rio Grande do Sul, safra

2007-08. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA, 2., REUNIÃO TÉCNICA DE ANUAL DE AGROENERGIA RS., 2008, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Pelotas: EMBRAPA, 2008. Disponível em: <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/agroenergia\\_2008/Agroener/trabalhos/mamona/Joao\\_Casagande\\_jr.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/agroenergia_2008/Agroener/trabalhos/mamona/Joao_Casagande_jr.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2011.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de grãos: quarto levantamento, janeiro 2011**. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11\\_01\\_06\\_08\\_41\\_56\\_boletim\\_graos\\_4o\\_lev\\_safra\\_2010\\_2011.pdf](http://www.conab.gov.br/OlalaCMS/uploads/arquivos/11_01_06_08_41_56_boletim_graos_4o_lev_safra_2010_2011.pdf)> Acesso em: 19 ago. 2011.

FAOCLIM. **Software**: Version 2.02. Disponível em: <[http://www.tec.arny.mil/gisnt\\_body4.html](http://www.tec.arny.mil/gisnt_body4.html)>. Acesso em: 30 ago. 2011.

GODOY, I.J. **Cultivares IAC de amendoim**. Campinas: Instituto agrônomo, 2003. 4p. (Boletim Técnico, 55).

LOPES, P.V.L.; MARTINS, M.C.; TAMAI, M.A.; et al. **Produtividade de genótipos de girassol em diferentes épocas de semeadura no oeste da Bahia**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 4p. (Comunicado Técnico, 208).

MELLO, R.M.C.A.; PERREIRA, J.W.L.P.; LUZ, L.N. et al. Descritores agrônômicos e nutricionais da linhagem de elite de amendoim branco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4., SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 1689-1692.

NEVES, M.B.; TRZECIAK, M.B.; VINHOLES, P.S. et al. Produtividade de sementes de girassol em solos de várzea. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17., ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 10., 2008, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Pelotas: UFPEL, 2008. Disponível em: <<http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/cs.htm>>. Acesso em: 03 set. 2011.

RECO, P.C.; KANTHACK, R.A.D.; DUARTE, A.P. et al. Avaliação regional de cultivares de soja no estado de São Paulo em 2006/07: região do médio Paranapanema. In: REUNIÃO DE PESQUISA DE SOJA DA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL, 30., 2008. Londrina, **Resumos...** Londrina: Embrapa Soja, 2008. v.1. p. 360.

RIGON, L. **Anuário Brasileiro de Agroenergia**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2007. 128p.

RIGON, J.P.G.; CHERUBIN, M.R.; CAPUANI, S. et al. Avaliação do desempenho produtivo de cultivares de girassol na região das Missões do Rio Grande do Sul, Brasil, na safra 2009/2010. In: CONGRESSO

BRASILEIRO DE MAMONA, 4., SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** Campina Grande: EMBRAPA ALGODÃO, 2010. Disponível em: <<http://www.cbmamona.com.br/pdfs/MAN-36.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2011.

RIGON, J.P.G.; CHERUBIN, M.R.; CAPUANI, S. et al. Avaliação de cultivares de girassol na região do Médio Alto Uruguai do Rio Grande do Sul, Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4., SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. **Anais eletrônicos...** Campina Grande: EMBRAPA ALGODÃO, 2010. Disponível em: <<http://www.cbmamona.com.br/pdfs/MAN-32.pdf>>. Acesso em: 28 ago. 2011.

SAS – Institute Statistical Analysis System. **User's guide**. Version 6.4 ed. North Caroline: SAS Institute, 1989. 846p.

SILVA, S.D.A.; STECKLING, C.; CASAGRANDE JUNIOR, J.G. et al. Épocas de plantio de mamona em Cruz Alta, RS. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA, 2., REUNIÃO TÉCNICA DE ANUAL DE AGROENERGIA RS, 2008, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Pelotas: EMBRAPA, 2008. Disponível em: <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/agroenergia\\_2008/Agroener/trabalhos/mamona/Sergio\\_Silva\\_2.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/agroenergia_2008/Agroener/trabalhos/mamona/Sergio_Silva_2.pdf)>. Acesso em: 28 ago. 2011.

SIQUEIRA, P.R.E.; COLLARES, A.L.; PERES, G.S. et al. Desempenho de genótipos de soja em semeadura tardia na região da Campanha do Rio

Grande do Sul. **Revista Congrega Urcamp**, Bagé, v.6, n.4, p.1-13, 2010.

STEDILE, H. Produtividade da soja na região do planalto médio, 2009, Passo Fundo. **Anais eletrônicos...** Passo Fundo: HS SEMENTES, 2009. Disponível em: <<http://www.stedile.com.br>>. Acesso em: 28 ago. 2011.

TEIXEIRA, L.C. Qualidade do óleo de girassol. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.23, n.229, p.45-51, 2005.

THEISEN, G.; OLIVEIRA, A.C.B.; SILVA, J.J.C.; et al. Desempenho produtivo de variedades de girassol cultivados em camalhões de base larga em terras baixas. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA, 2., REUNIÃO TÉCNICA DE ANUAL DE AGROENERGIA RS, 2008, Pelotas. **Anais eletrônicos...** Pelotas: EMBRAPA, 2008. Disponível em: <[http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/agroenergia\\_2008/Agroener/trabalhos/girassol/Giovani\\_Theisen.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/agroenergia_2008/Agroener/trabalhos/girassol/Giovani_Theisen.pdf)>. Acesso em: 03 nov. 2011.

VERISSIMO, M.A.A.; SILVA, S.D.A.; STÄHELIN, D. et al. Rendimento de grãos de genótipos de mamona, semeados em três épocas, no Planalto Catarinense. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v.8, n.2, p.129-138, 2009.

ZUCHI, J.; ZANUNCIO, J. C.; BEVILAQUA, G.A.P. et al. Componentes do rendimento de mamona segundo a ordem floral e época de semeadura no Rio Grande do Sul. **Revista Ciência Agrônômica**, Fortaleza, v.41, n.3, p.380-386, 2010.