

ESTUDOS DE ÉPOCA DE SEMEADURA E ARRANJOS DE PLANTAS DE MAMONA

Tâmara Foster Acosta¹, Marcel Eicholz², Bernardo Ueno³, Eberson Eicholz³

¹UFPe/Embrapa Clima Temperado/Agroenergia, tamaraacosta1986@gmail.com

²PPG SPAF UFPe/Embrapa Clima Temperado/Agroenergia, marcel.eicholz@gmail.com

³Pesquisadores Embrapa Clima Temperado, bernardo.ueno@embrapa.br, eberson.eicholz@embrapa.br

Resumo - A mamona é cultivada comercialmente por diversos países, sendo que no Brasil os estados do Nordeste respondem por mais de 90% da produção. O arranjo de plantas e a época de semeadura são fatores determinantes na expressão do potencial produtivo da cultura. Sendo assim, este trabalho objetivou avaliar o desempenho agrônomico da mamona, cultivar BRS Energia, sob diferentes arranjos de plantas em duas épocas e dois locais de semeadura. O experimento foi conduzido em Canguçu, RS e Pelotas RS com delineamento experimental em blocos completos casualizados, com três repetições. A área útil da parcela correspondeu a duas linhas de quatro metros de comprimento. Foram testados diferentes arranjos de plantas: 0,9 x 0,4 m; 0,9 x 0,8 m; 1,2 x 0,4 m e; 1,2 x 0,8 m entre linhas e plantas. Foram avaliados, severidade do mofo cinzento por ordem de floração, altura de plantas e inserção do primeiro racemo, número de racemos e produtividade. Constatou-se que não existem diferenças na severidade do mofo cinzento entre os arranjos, sendo a produtividade maior na primeira época de semeadura (novembro) e; o arranjo de plantas de melhor resultado é aquele associado ao espaçamento na linha de 0,4 metros entre plantas.

Palavras-chave: *Ricinus communis* L., *Amphobotrys ricini*, BRS Energia, espaçamento.

Área do Conhecimento: Ciências Agrárias

Introdução

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma espécie oleaginosa de clima tropical pertencente à família das Euforbiáceas. Possui como características fácil adaptação e alta rusticidade, e por esse motivo é possível cultivá-la comercialmente em todo Brasil, sendo que os estados do Nordeste representam 90% da produção brasileira de mamona (IBGE, 2015). O valor comercial da cultura está atrelado ao óleo de rícino, produto extraído dos seus grãos e que possui características físico-químicas de interesse para indústria química. Constitui importante matéria prima na fabricação de cosméticos, fármacos, vernizes, tintas, fluidos hidráulicos e plásticos (VENTURA et al., 2010).

O arranjo de plantas e a época da semeadura são importantes variáveis que influenciam a produção de mamona. Segundo Willey e Rao (1981), de acordo com o arranjo espacial de plantas é possível otimizar a produção, pois há melhor aproveitamento da radiação solar, dos nutrientes disponíveis e da água. Enquanto populações mais espaçadas diminuem a competição por recursos limitados, plantios mais adensados poderão favorecer o surgimento de doenças, como o mofo-cinzento (*Amphobotrys ricini*), conforme observado por Seiter (2014).

O desenvolvimento da mamoneira, bem como sua floração e frutificação são características intrínsecas à cultura que sofrem influência direta das condições climáticas da região de semeadura. Por isso é importante que a época seja ajustada a cada região, visto que o zoneamento agrícola da cultura é dado de acordo com a altitude, temperatura média e pluviosidade (AMORIM NETO et al., 2001). Situações em que longos períodos de chuvas juntamente com temperaturas mais amenas coincidem com o período de floração e início da frutificação da cultura poderão ser favoráveis ao surgimento do mofo cinzento, acarretando significativas perdas na produção (MELHORANÇA, 2005).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho agrônomico da mamona, cultivar BRS Energia, sob diferentes arranjos de plantas em duas épocas e dois locais de semeadura.

Metodologia

O experimento foi conduzido em Pelotas/RS, onde a semeadura foi realizada em 19/11/14 (época 1) e 16/12/14 (época 2) e em Canguçu/RS, em 29/10/14 (época 1) e 13/12/14 (época 2).

Foi utilizada a cultivar BRS Energia, semeando três sementes por cova e mantendo-se uma planta após desbaste. A adubação e calagem utilizadas foram segundo recomendações técnicas à cultura (SILVA, et. al 2007).

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados, com três repetições. A área útil da parcela constituiu-se de duas linhas de quatro metros de comprimento. Foram testados diferentes arranjos de plantas: 0,9 x 0,4 m (27.777 plantas ha⁻¹), 0,9 x 0,8 m (13.888 plantas ha⁻¹), 1,2 x 0,4 m (20.833 plantas ha⁻¹) e 1,2 x 0,8 m (10.417 plantas ha⁻¹) entre linhas e plantas.

Foi realizada a avaliação da severidade do mofo cinzento entre 24 e 27 de março de 2015. A doença foi quantificada de acordo com a observação visual de sintomas, examinando-se quatro plantas por repetição de campo, sendo sua severidade determinada através de escala de notas com 10 níveis (0 a 9), conforme Figura 1.

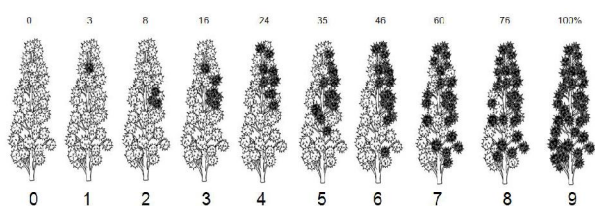


Figura 1 - Escala diagramática para avaliação de danos provocados por *Amphobotrys ricini* em racemos de mamona, indicando níveis de 0 a 100% (Fonte: CHAGAS, H. 2009).

No momento da colheita foram avaliados a altura das plantas, em centímetros do solo até o ápice das plantas; altura de inserção do racemo primário, medida em centímetros do solo até a inserção do primeiro racemo; número de racemos comerciais por planta e; produtividade, realizada a pesagem de dos frutos secos e grãos por parcela e transformada em produtividade por área.

Para os dados do mofo cinzento foram calculados a média e o desvio padrão e apresentado em figuras por local e época. Os demais dados foram submetidos à análise de variância em esquema fatorial 2 x 2 x 4 (local x época x arranjo de plantas) e quando significativo pelo teste de F (α = 5%), às médias foram comparadas pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

Resultados

A Figura 2 mostra os dados meteorológicos durante o ciclo da mamona, para os locais de Canguçu e de Pelotas. A temperatura média (tMed)

não mostrou variação considerável entre locais, que se manteve por volta dos 24°C até o primeiro decêndio de março, quando começou a reduzir, chegando próximo dos 15°C no início de maio.

Quanto à precipitação, observa-se oscilação durante o ciclo da cultura. Na primeira época, logo após a semeadura, ocorreram chuvas seguidas por um período de 20 dias de estiagem.

A partir do segundo decênio de Janeiro/15 houve considerável variação entre os locais, onde se percebe estiagem até o último decênio de Março/15, sendo esta mais severa na localidade de Canguçu.

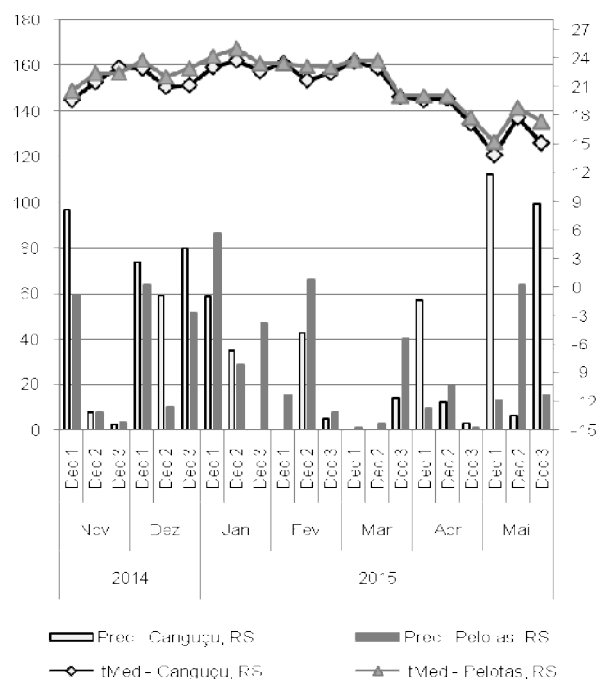


Figura 2 - Dados de precipitação (prec) e temperatura média (tMed) durante o ciclo da mamona em dois locais do Rio Grande do Sul (Fonte: EMECT, 2015).

As Figuras 3 a 6 apresentam as notas médias de severidade do mofo-cinzento em duas épocas de semeadura e dois locais.

Considerando os resultados de severidade do mofo-cinzento, visualiza-se um aumento da primeira até a terceira ordem de racemo nos experimentos semeados em novembro em ambos os locais. Já nas áreas semeadas em dezembro o mesmo não ocorre sendo as severidades semelhantes na primeira e segunda ordem de racemo. Tanto em Canguçu, quanto em Pelotas, não houve emissão de racemos de terceira ordem que pudessem ser considerados nas plantas semeadas em dezembro.

Não foram observadas diferenças de severidade entre os arranjos testados, dentro de uma mesma época, que permitissem inferências, independente da ordem de floração, sendo as perdas severas em ambos os locais, e mais drásticas na segunda época de semeadura.

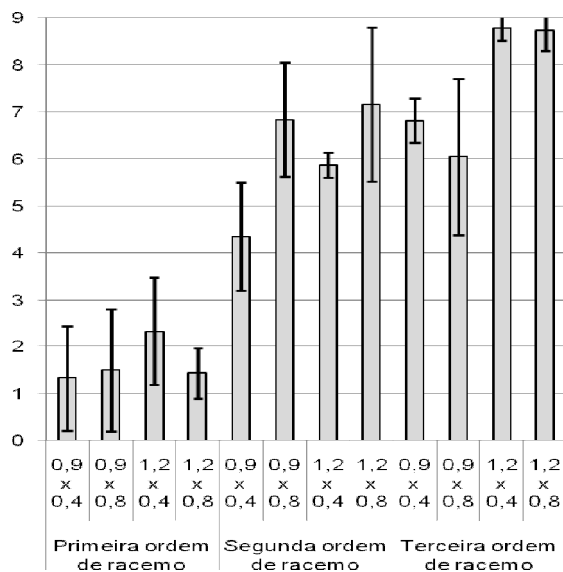


Figura 3 - Valores médios e desvio padrão, notas de severidade do mofo cinzento por ordem de floração semeada em novembro em Pelotas-RS.

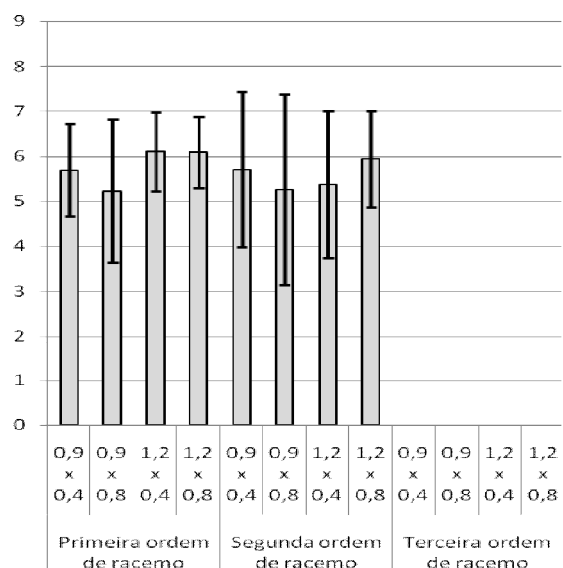


Figura 4 - Valores médios e desvio padrão para notas de severidade do mofo cinzento por ordem de floração semeada em dezembro em Pelotas-RS.

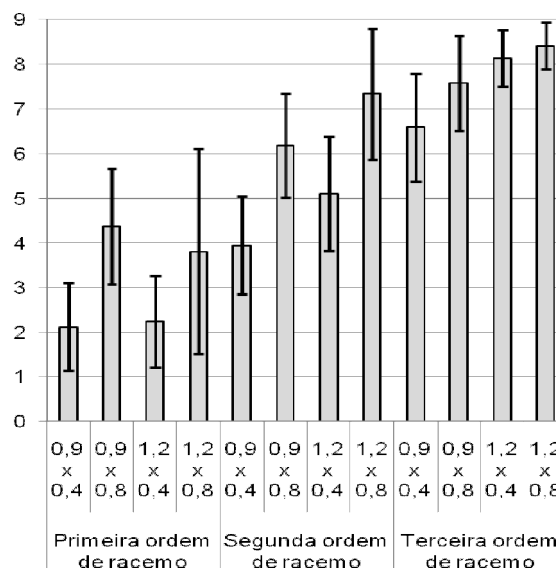


Figura 5 - Valores médios e desvio notas de severidade do mofo cinzento por ordem de floração semeada em novembro em Canguçu-RS.

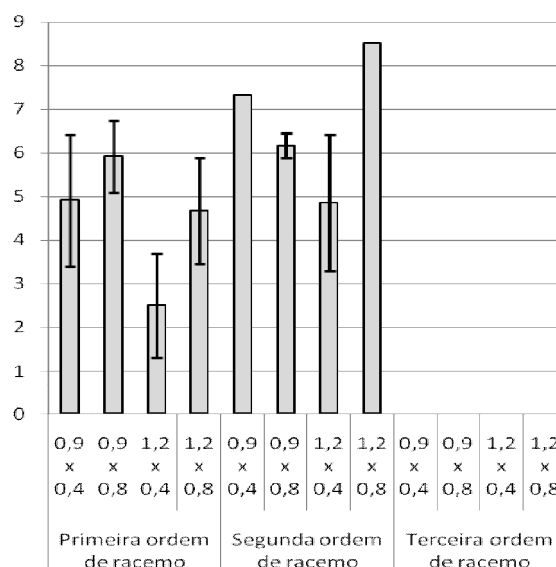


Figura 6 - Valores médios e desvio padrão para notas de severidade do mofo cinzento por ordem de floração semeada em dezembro em Canguçu-RS.

A Tabela 1 mostra que não houve interação significativa entre os arranjos e as épocas de semeadura, pois não foi observada diferença expressiva no número de racemos para que se pudesse afirmar a relação entre esses dois fatores. Porém, a exceção foi o arranjo 1,2 x 0,4 m na primeira época de Pelotas, que obteve média superior de racemos.

Tabela 1. Médias de número de racemos comerciais por planta para diferentes arranjos de plantas de mamona em dois locais e duas épocas de semeadura, Pelotas, RS, safra 2014/15.

Arranjo	Canguçu		Pelotas	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2
0,9x0,4	2,4 a A	1,5 b A	2,8 c A	2,2 a A
0,9x0,8	2,6 a A	1,5 b A	4,0 b A	3,1 a A
1,2x0,4	2,7 a A	2,1 b A	*4,2 b A	2,3 a B
1,2x0,8	2,9 a A	3,4 a A	5,4 a A	3,2 a A
Média	2,6	2,02	4,09	2,7
CV %	8,2	27,0	11,3	18,5

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

²Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade para mesma época.

³Médias precedidas de asterisco, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade para local

Para a variável produtividade (Tabela 2) os arranjos mais adensados mostraram-se mais eficientes, sendo esse resultado válido para as duas épocas e os dois locais. Ainda observa-se que a primeira época de semeadura se mostrou melhor em todos os tratamentos testados, nos dois locais.

Tabela 2. Médias de produtividade (kg ha⁻¹), para diferentes arranjos de plantas de mamona em dois locais e duas épocas de semeadura, Pelotas, RS, safra 2014/15.

Arranjo	Canguçu		Pelotas	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2
0,9x0,4	*1751 a A	316 b B	1373 ab A	*756 a B
0,9x0,8	1000 b A	485 a B	1180 bc A	523 b B
1,2x0,4	1739 a A	431 ab B	1682 a A	456 b B
1,2x0,8	1060 b A	413 b B	854 c A	280 c B
Média	1388	408	1272	503
CV %	6,2	19,2	13,0	14,8

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

²Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade para mesma época.

³Médias precedidas de asterisco, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade para local

Quanto às variáveis altura de planta e altura de inserção do primeiro racemo (Tabela 3), pode-se afirmar que as mesmas foram influenciadas pela época e local. A semeadura tardia foi mais afetada

e reflete em comportamentos distintos entre locais. É importante ressaltar que em Pelotas a mamona da segunda época obteve crescimento mais intenso, sendo que a média de altura das plantas ultrapassou os 2,20 m ao passo que, em Canguçu a altura de plantas foi menor que a metade da medida.

Tabela 3. Médias de altura de plantas e inserção do primeiro racemo em dois locais e duas épocas de semeadura, Pelotas, RS, safra 2014/15.

Local	Altura de planta		AIRP	
	Época 1	Época 2	Época 1	Época 2
Canguçu	180 a A	109 b B	82 a A	67 b B
Pelotas	183 a B	223 a A	83 a A	88 a A
Média	181	174	82	79
CV %	8,0	9,56	8,1	14,5

¹Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

²Médias seguidas de mesma letra maiúscula, na linha, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade para mesma época.

Discussão

O mofo-cinzento esteve presente em todas as ordens de racemo e causou perdas consideráveis, passando de 35% (nota 5) na segunda ordem e chegando a quase 100% (nota 9) na terceira ordem de floração. Na segunda época de semeadura os racemos primários já acumularam perdas superiores a nota 5 (35%), assim pôde-se perceber que as plantas semeadas mais tarde foram mais afetadas pelo fungo. Este é favorecido por períodos de alta umidade relativa do ar e temperaturas em torno de 21°C, podendo afetar o racemo qualquer que seja fase de desenvolvimento em que se encontre (UENO, 2007). Quando o clima favorável ao fungo coincide com a floração ou a frutificação, sua incidência e as perdas por ele ocasionadas são mais severas (MORAES et al., 2009).

Pelos resultados os arranjos de plantas testados não influenciaram na severidade do mofo-cinzento, apesar das condições climáticas da segunda época de semeadura serem propícias ao surgimento e estabelecimento do agente etiológico.

Quanto ao clima, comparada à segunda, a primeira época de semeadura foi beneficiada, com temperatura favorável ao crescimento vegetativo e a emissão de ramos produtivos pelas plantas, considerando a temperatura média de 24°C e melhor distribuição da precipitação (Figura 2).

A faixa de melhor adaptação da mamona é de 20 a 30 °C (WEISS, 2000; MOSHKIN, 1986), sendo 23 °C a temperatura ideal para o desenvolvimento da espécie (WREGE et al., 2007).

Na segunda época e comparando-se os locais, visualiza-se estiagem no final de janeiro (20 dias) e de fevereiro (30 dias), o que pode ter influenciado sobre a menor altura de plantas e inserção de racemos em Canguçu. Estes resultados estão de acordo com trabalhos realizados por Souza et al. (2007) e Rêgo Filho et al. (2006), utilizando outras cultivares, onde foi avaliada a influência da época de sementeira sobre as características agrônomicas da cultura.

Para produtividade vale resaltar que, a melhor disponibilidade hídrica, foi verificada na primeira época, principalmente por ocorrer no período em que a cultura tem mais necessidade de água para produzir. Segundo Wrege et al. (2007), compreende o período entre a brotação e o começo da floração, neste caso das duas ordens de racemo. O mesmo autor destaca que, apesar de ser considerado um fator de baixo risco para a mamona devido à mesma ser tolerante à seca, o déficit hídrico afeta diretamente o rendimento da mesma. E neste caso vale resaltar o local Canguçu, que teve as condições de precipitações mais críticas.

De forma geral, principalmente para a primeira época de sementeira, os arranjos com espaçamento entre plantas de 0,4 m foram mais produtivos, possivelmente pelo maior número de plantas por hectare. Não foram observadas diferenças para o espaçamento entre linhas, apesar de alguns autores, como Severino et al. (2006), utilizando a cultivar BRS Nordestina terem observado que a redução do espaçamento entre as linhas de plantio para a cultura da mamona pode interferir positivamente sobre a produtividade de grãos. Possivelmente o menor porte da BRS Energia pode ter influenciado.

Já na segunda época, não se visualiza um padrão entre locais, que permitisse inferências, Mas se observa uma redução da produtividade com o aumento do espaçamento. Exceto para o arranjo 0,4 x 0,9 m em Canguçu / RS (Tabela 2). Já para Pelotas / RS, esta tendência foi visível, onde o arranjo mais adensado foi o melhor.

De forma geral a segunda época foi mais afetada pelas condições ambientais que a primeira época, o que restringe a cultivo neste período.

Conclusão

A produtividade é maior na primeira época de sementeira (novembro).

O arranjo de plantas de melhor resultado é aquele associado ao espaçamento na linha de 0,4 metros entre plantas.

A severidade do mofo cinzento é maior nos racemos mais tardios da planta na primeira época de sementeira e não tem diferenças na segunda época.

Não existem diferenças na severidade do mofo cinzento entre os arranjos de plantas.

Referências

- AMORIM NETO, M.S. et al. Clima e solo. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.63-76
- CHAGAS, H. A. Controle de mofo-cinzento (*Amphobotrys ricini*) da mamoneira (*Ricinus communis* L) por métodos químico, biológico e com óleos essenciais. Botucatu, 2009. 67p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho+. Campus de Botucatu.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). Acesso em 01/08/2015. Disponível em <www.ibge.gov.br>.
- MELHORANÇA, A.L.; STAUT, T.A. **Indicações técnicas para a cultura da mamona em Mato Grosso do Sul**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 62 p.
- MORAES, W. B. et al. Zoneamento das áreas de risco a ocorrência do mofo cinzento da mamona no Brasil. In: ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 13.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE PÓS . GRADUAÇÃO, 9.; ENCONTRO LATINO AMERICANO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA JÚNIOR, 3., 2009, Urbanova. Disponível em : <http://www.inicepg.univap.br/cd/INIC_2009/anais/arquivos/0821_1434_04.pdf>. Acesso em: 07 ago. 2015.
- MOSHKIN, V.A. **Castor**. Moskow: Kolos Publisher, 1986. 315p.

- 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...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.
- SAVY FILHO, A. Mamoneira: Técnicas de cultivo. *O Agrônomo*, 53:1, 2001.
- SAVY FILHO, A. et al. Novo cultivar de mamona: IAC - 226 (Tabary). **Bragantia**, Campinas, v.49, n.2, p.269-280, 1990.
- SEITER, R.; TATTO, F. R.; STÖHLIRCK, L.; HÄRTER, A.; EICHOLZ, E. D.; Ocorrência de mofo cinzento nas cultivares de mamona BRS Energia e IAC 80 em diferentes densidades de semeadura, em Pelotas-RS. In: SIMPÓSIO ESTADUAL DE AGROENERGIA; REUNIÃO TÉCNICA DE AGROENERGIA, 5.; ENCONTRO DE ENERGOAS RENOVÁVEIS NA AGRICULTURA FAMILIAR, 2. 2014. Pelotas. Disponível em <http://www.alice.cnptia.embrapa.br/handle/doc/1005765>. Acesso em 30 jul. 2015.
- SEVERINO, L.S.; MORAES, C.R. de A.; GONDIM, T.M. de S.; CARDOSO, G.D.; BELTRÃO, N.E. de M. Crescimento e produtividade da mamoneira influenciada por plantio em diferentes espaçamentos entre linhas. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, p.50-54, 2006.
- SOUZA, A.S. et al. Épocas de plantio e manejo de irrigação para a mamoneira. I. componentes da produção. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.38, n.4, p.414-421, 2007. Disponível em: <http://ccarevista.ufc.br/seer/index.php/ccarevista/article/view/103/98>. Acesso em: 15 ago. 2015.
- UENO, B. Manejo integrado de doenças. In: 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. p. 61-67. (Embrapa Clima Temperado. Sistemas de produção, 11).
- VENTURA, Danilo de Alencar Mayer; ALVES, Kadije Barbosa; SANTOS, Monaysa Kelly Valadares Araújo dos. Análise comparativa entre o biodiesel de girassol e o biodiesel de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 4.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE OLEAGINOSAS ENERGÉTICAS, 1., 2010, João Pessoa. Inclusão social e energia: **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2010. p. 7 - 12.
- 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**, Christchurch, v.88, p.279-289, 1997. Disponível em: http://www.sciencedirect.com/science?_ob=ArticleURL&_udi=B6V8W-3SX70BXS&_user. Acesso em: 18 ago. 2015. doi:10.1016/S0168-1923(97)00019-1.
- WEISS, E.A. **Oilseed crops**. 2.ed. Oxford: Blackwell Science, 2000. 364p.
- WILLEY, R. W. ; RAO, R. A. Systematic design to examine effects of plant population and special arrangement in intercropping illustrated by an experiment on chick pea/sunflower. *Experimental Agriculture*, v. 17, p. 63-73, 1981.
- WREGE, M. S., SILVA, S. D. A., GARRASTAZU, M., Steinmetz, S., REISSER Jr, C., Herter, F. G., & Matzenauer, R. (2007). *Zoneamento agroclimático para mamona no Rio Grande do Sul*. Embrapa Clima Temperado.