

Produtividade e qualidade de sementes de mamona em sistema de transição agroecológica

Castor yield and castor seed quality at an agroecological base system

ZUCHI, Jacson¹, BEVILAQUA, Gilberto Antônio Peripolli², SILVA, Sérgio Delmar dos Anjos², PESKE, Silmar Teichert³

¹Universidade Federal de Viçosa, UFV, Viçosa/MG, Brasil, jacson.zuchi@ufv.br; ²Embrapa Clima Temperado, Pelotas/RS, Brasil, bevilaq@cpact.embrapa.br; sergio@cpact.embrapa.br; ³Universidade Federal de Pelotas, UFPEL, Pelotas/RS, Brasil, peske@ufpel.tche.br

RESUMO

Diversos fatores exercem influência na produtividade e na obtenção de sementes de qualidade, dentre os quais a época de semeadura é fundamental. O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade de sementes de cultivares de mamona, em função da época de semeadura sob sistema de transição agroecológica. O experimento foi conduzido nas dependências da Embrapa Clima Temperado, em Pelotas/RS, na Estação Experimental Cascata. Foram utilizadas as cultivares AI Guarany 2002, IAC 80, IAC 226 e BRS 188 Paraguaçu, semeadas em duas épocas: novembro e dezembro. Foram analisadas as seguintes variáveis: número de ráculos (cachos), peso de bagas e sementes, percentagem de casca, peso de mil sementes, germinação, vigor e dormência. A análise dos resultados permite concluir que: a doença do mofo-cinza é restritiva aos cultivos de mamona em sistema de base agroecológica; a antecipação da época semeadura possibilita a produção de sementes sem a necessidade do uso de fungicidas químicos; as sementes das cultivares de mamona diferem em qualidade fisiológica conforme a época de semeadura.

PALAVRAS-CHAVE: rendimento, *Ricinus communis*, vigor, ambiente.

ABSTRACT

Several environmental factors play roles on seed yield and quality, among them sowing time is fundamental. The objective of this work was to evaluate seed yield and quality of castor cultivars according sowing season under agroecological system base. The experiment was conducted in an experimental station of the Embrapa Clima Temperado in Pelotas/RS, 31st 37' 16"S of latitude, 52nd 31' 40"W of longitude and 190 meters of altitude. Were used four castor cultivars, which are AI Guarany 2002, IAC 80, IAC 226 and BRS 188 Paraguaçu. We evaluated the spike quantity emitted per floral order, seed yield, capsule hull proportion, seed thousand weight, germination, vigor and dormancy. The analysis of the results allows us to conclude that: the *Amphobotrys ricini* disease is restrictive to castor crop in agroecological base system and that sowing time anticipation can make possible the seeds production without chemical fungicides use to control it, however the seeds of cultivars differing in physiologic quality according to sowing time.

KEY WORDS: yield, *Ricinus communis*, vigor, environmental.

Introdução

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta oleaginosa, com a singularidade de não possuir óleo comestível e produzir um lipídio natural que é solúvel em álcool. Seu óleo é um dos melhores produtos para produção de biodiesel, em função das suas características singulares, entre elas maior densidade, solubilidade em álcool, cerca de 5% de oxigênio a mais na molécula, aliados aos seus novos usos na química fina, com mais de 700 produtos manufaturados, e a cada dia surgindo novos produtos (BELTRÃO et al., 2003). Segundo Savy Filho (2007), pelas inúmeras aplicações desse óleo e o seu crescente consumo, observa-se maior interesse nos últimos anos, pelo conhecimento e desenvolvimento da cultura.

A produção mundial de mamona esteve em torno de um milhão de toneladas, no período 2000-2004. Em 2005 a produção mundial foi de 1,4 milhão de toneladas. Os principais produtores são Índia e China com 60% e 20% da produção mundial, respectivamente. Na América do Sul os principais produtores são Brasil com cerca de 100 mil toneladas, safra 2005/06, e Paraguai com produção entre 10 e 25 mil toneladas (SAVY FILHO, 2007).

A mamona encontrou no Brasil condições favoráveis para seu cultivo, sendo que em 1940 o país figurava como primeiro produtor mundial (SAVY FILHO, 2007). Atualmente, a produtividade média de mamona no Brasil está ao redor de 1.000 kg ha⁻¹, que pode ser considerada baixa em vista da possível expansão de demanda pelos novos programas de biodiesel brasileiro.

A reduzida expressão da mamona no cenário mundial pode ser explicada por dois fatores principais: produção de óleo não comestível a humanos e animais, e presença de ricina, uma proteína altamente tóxica que impossibilita a utilização de subprodutos protéicos oriundos desta espécie (ROJAS - BARROS et al., 2005).

Diversos fatores exercem marcante influência

na produtividade e na obtenção de sementes de qualidade, dentre os quais a época de semeadura assume papel indispensável. Segundo Peluzio et al. (2006) a época de semeadura é definida por um conjunto de fatores ambientais que reagem entre si e interagem com a planta, promove variações na produção e afeta outras características agrônômicas, sendo que semeadas em diferentes épocas, as cultivares expressam suas potencialidades em relação às condições do ambiente, que mudam no espaço e no tempo.

As condições ambientais das áreas de produção revestem-se de grande importância para maximizar os rendimentos e obtenção de sementes de alto padrão de qualidade. A cultura da mamona, apesar da reputação de resistente à seca, atinge bons níveis de produção com pluviosidade mínima entre 600 a 750mm, bem distribuídos durante o ciclo da cultura (QUEIROGA & BELTRÃO, 2004).

Segundo Távora (1982), a faixa ideal de pluviosidade varia de 750 a 1.500mm, sendo o mínimo para uma boa produtividade, cerca de 500 mm durante o ciclo. Para obter-se elevadas produtividades, superiores a 3500 kg ha⁻¹ de bagas (sementes) é necessário que a planta receba aproximadamente 400mm de água até o início da floração.

Nas regiões tropicais, há uma relação direta entre época de semeadura e desempenho da cultura. Com relação à mamoneira há redução drástica de produtividade de grãos devido à semeadura tardia (MAZZANI, 1983). No Estado do Rio Grande do Sul, a época de semeadura de mamona vai de setembro a novembro (SILVA, 2005).

No Estado de São Paulo, segundo Weiss (1983), a data mais favorável para a semeadura da mamona foi 1º de novembro e quando o plantio

foi efetuado aos 15 dias de dezembro provocou uma redução de 67% no rendimento da cultura.

No Sudão, a mais eficiente data foi de 6 de junho e o retardamento do plantio para 23 de agosto provocou redução de rendimento da ordem de 60%. Para o leste africano, a melhor data foi de 1º de junho e o plantio efetuado em 2 de agosto reduziu o rendimento em 85% (WEISS, 1983).

A cultura da mamona apresenta produção escalonada, podendo emitir até quatro florações durante seu ciclo, similarmente à cultura da cenoura. Conforme observado por Krarup & Villanueva (1977), na cultura da cenoura, as umbelas superiores apresentam sementes de maior tamanho, sendo que a germinação e o vigor das sementes também variaram de acordo com a ordem das umbelas. Umbelas superiores geralmente apresentam sementes com maior poder germinativo e segundo os autores, este fato está intimamente relacionado ao comprimento do embrião das sementes.

Segundo Queiroga & Beltrão (2004), a época de semeadura também pode exercer grande influência quanto ao rendimento e qualidade das sementes de mamona, mesmo que esta época ideal esteja sujeita às condições climáticas de cada região.

Segundo Green et al. (1965) condições ambientais no período de maturação constituem fatores que também influenciam na obtenção de sementes de boa qualidade. Tekrony et al. (1980), verificaram que o índice de redução de germinação e de vigor das sementes de soja variou de acordo com a época de semeadura e com as condições de temperatura, umidade relativa e chuvas durante as fases de maturação e colheita.

Távora (1982) recomenda que em áreas de pouca pluviosidade, os plantios devem ser realizados logo no início das chuvas, enquanto em áreas de alta pluviosidade, pode ser adiado a fim

de que não ocorram pesadas chuvas quando do amadurecimento e secagem dos frutos.

A área de cultivo de sistemas de base ecológica tem aumentado a taxas superiores a 30% ao ano. Entretanto, são utilizadas sementes de variedades desenvolvidas para sistemas que utilizam maciçamente insumos químicos, fertilizantes e agrotóxicos (CENTRO ECOLÓGICO, sd).

O objetivo deste trabalho foi avaliar a produtividade e a qualidade de sementes de mamona segundo a época de semeadura em sistema de transição agroecológica.

Material e métodos

O experimento foi conduzido nas dependências da Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS), na Estação Cascata de Pesquisa, solo tipo argissolo vermelho, latitude 31º 37' 16", longitude 52º 31' 40" e altitude de 190 metros.

As cultivares de mamona usadas neste trabalho, Al Guarany 2002, IAC 80, IAC 226 e BRS 188 Paraguaçu, estão sendo avaliadas no Estado do Rio Grande do Sul, quanto a produtividade, adaptação e época de semeadura. As cultivares Al Guarany 2002 e IAC 226 possuem ciclo de 180 dias, porte médio e fruto indeiscente. A cultivar IAC 80 apresenta ciclo de 240 dias, porte alto e frutos semideiscentes e a cultivar BRS 188 Paraguaçu apresenta porte médio/alto e frutos semideiscentes.

Os materiais foram semeados em duas épocas de semeadura, a primeira época foi em início de novembro e a segunda época foi em início de dezembro (entre o 1º e o 5º dia). Cada época de semeadura constitui-se de 12 unidades experimentais, distribuídas em três blocos casualizados.

A semeadura foi realizada em cova, utilizando três sementes, sendo que cada cova recebia previamente fertilizante organomineral

correspondente à dosagem de 400 kg ha⁻¹ de adubação de base. O espaçamento de plantio adotado neste experimento foi o mesmo para as quatro cultivares, sendo de 1,0m entre plantas e 1,20m entre-linhas, possibilitando uma população de 8333 plantas/ha.

Foram realizados um total de quatro capinas, duas roçadas e três aplicações de uréia, na dosagem de 50 kg ha⁻¹, conforme o desenvolvimento das plantas de mamona. Para o controle da doença do mofo cinzento (*Amphobotrys ricini*), efetuaram-se duas aplicações de calda bordalesa, concentração de 0,5% e pH 6,5 – 7, a um intervalo de 7 dias, durante o período de março de 2007.

Durante o desenvolvimento das plantas de mamona acompanhou-se e contou-se o número de cachos emitidos por floração. Os racemos foram colhidos à medida que maturavam, com duas colheitas por cultivar, quando o cacho se encontrava com 70% de suas bagas secas. O acompanhamento da produção foi realizado até o terceiro cacho, quando as plantas terminaram seu ciclo, que ocorreu em final de junho.

Os racemos, depois de colhidos, foram depositados em sacos de fibra, porosos, devidamente identificados pela cultivar, ordem do cacho, número de plantas colhidas e data da colheita. A secagem das bagas foi realizada em secador estacionário de mesa, com ventilação e aquecimento do ar (45°C), por um período de 48 horas. Uma vez secas as bagas foram desengaçadas de seus respectivos cachos e armazenadas em sacos de papel para futura avaliação. A debulha das bagas foi realizada com debulhador manual-mecânico, seguida da limpeza das sementes com ventilação natural.

Foram realizadas pesagens, das bagas e das sementes, utilizando-se balança com duas casas decimais. A diferença de peso obtida entre a pesagem das bagas e sementes, foi utilizada para

cálculo da percentagem de casca. O peso de mil sementes foi obtido pela contagem e pesagem de oito repetições de 100 sementes, em balança com três casas decimais, conforme preconizado por Brasil (1992).

Foram avaliados germinação e vigor, conforme preconizado por Moshkin (1986), com a primeira contagem aos quatro dias e a segunda contagem aos sete dias de germinação, sendo que a primeira contagem foi utilizada como parâmetro de avaliação do vigor das sementes. Também foi avaliada a presença de dormência nas sementes, pelo uso de pré-esfriamento (10°C), durante sete dias, seguido pelo teste de germinação com uma única contagem aos sete dias, conforme preconizado por Zuchi et al. (2007). Não se utilizou os métodos de análise de sementes para mamona preconizados pelas Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 1992), devido ao elevado desenvolvimento de fungos nos testes.

O delineamento do experimento foi de blocos casualizados, com três repetições. Cada unidade experimental, com área de 30 m², constituída de 30 plantas, distribuídas em cinco linhas, sendo a unidade de observação o centro de cada parcela, nas três linhas centrais, em uma área de 7,5 m², totalizando 10 plantas. Assim, considerando as quatro cultivares, duas épocas de semeadura e três ordens florais, o experimento constou de 72 unidades experimentais (3x4x2x3).

Para análise estatística dos dados do experimento foi utilizado o sistema de análise estatística para Windows - WinStat Versão 2.0 (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2003). As comparações de médias foram realizadas pelo teste de Tukey, com nível de probabilidade de 5%.

Resultados e Discussão

Conforme Tabela 1, nota-se que a cultivar Al Guarany 2002 apresentou maior emissão de

TABELA 1. Número de ráceros emitidos, segundo a ordem floral e época de semeadura, por cultivares de mamona produzidas na Embrapa Clima Temperado, região de Pelotas/RS, 2007.

Cultivar	Época de semeadura	Emissão de cachos			Total
		Ordem floral			
		1ª	2ª	3ª	
BRS 188 Paraguaçu	Novembro	1	2	3	6
	Dezembro	1	2	3	6
	Média	1	2	3	6
Al Gurany 2002	Novembro	1	3	3	7
	Dezembro	1	3	4	8
	Média	1	3	3	7
IAC 226	Novembro	1	2	2	5
	Dezembro	1	2	3	6
	Média	1	2	3	6
IAC 80	Novembro	1	2	3	6
	Dezembro	1	2	3	6
	Média	1	2	3	6

racemos na segunda floração, três em média, como também na 3ª floração da segunda época de semeadura (quatro cachos). De forma geral, a emissão total de ráceros foi elevada, mas a menor emissão (cinco ráceros) ocorreu na primeira época de semeadura da cultivar IAC 226. Sendo o número de ráceros emitidos um componente do rendimento da cultura da mamona (AZEVEDO & LIMA, 2001), uma maior emissão pode elevar a produtividade de sementes, contudo, Souza et al. (2007) verificaram maiores produtividades nas semeaduras que emitiram menor número de cachos.

Houve diferença significativa de produtividade (Tabela 2), entre as épocas de semeadura, para todas as cultivares. Porém, há de se considerar que esta diferença se deve principalmente a maior incidência de mofo-cinzento na segunda época, cuja doença destruiu todas as inflorescências desta época.

Analisando a produtividade da primeira época de semeadura, não se observou diferenças significativas entre as cultivares. Porém, a cultivar

BRS 188 Paraguaçu foi ligeiramente superior, apresentando 1108 kg ha⁻¹. A produtividade total de sementes da primeira época de semeadura também foi prejudicada pela ocorrência de mofo-cinzento, que destruiu as inflorescências da 3ª floração, mais notadamente nas cultivares BRS 188 Paraguaçu, Al Guarany 2002 e IAC 226 (Tabela 2).

Um fato interessante foi verificado nas florações da cultivar IAC 80, que apresentou somente flores masculinas, resultando em ausência de produção de sementes, com exceção da primeira floração na primeira época de semeadura. Isto pode ser explicado possivelmente pela sensibilidade desta cultivar às altas temperaturas, pois estas provocam a inversão sexual das flores femininas em masculinas, previamente a emissão do cacho floral (Tabela 2). A expressão sexual das plantas é um processo complexo controlado por hormônios, tendo as giberelinas e as citocininas papel importante nesse mecanismo (KHRYANIN, 2002). A masculinização de inflorescências da mamoneira

TABELA 2. Produtividade de sementes de cultivares de mamona, segundo a ordem floral e época de semeadura, produzidas na Embrapa Clima Temperado, região de Pelotas/RS, 2007.

Cultivar	Época de semeadura	Produtividade kg ha ⁻¹		
		Ordem floral		Total
		1ª	2ª	
BRS 188 Paraguaçu	Novembro	575 aA	533 A	1108 a
	Dezembro	268 b	-	268 b
Al Gurany 2002	Novembro	480 aA	538 A	1018 a
	Dezembro	305 b	-	305 b
IAC 226	Novembro	568 aA	500 A	1068 a
	Dezembro	301 b	-	301 b
IAC 80	Novembro	900 A	-	900 a
	Dezembro	-	-	-

* Colunas seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente 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.

reduz a produtividade de alguns genótipos quando cultivados em baixa altitude (SEVERINO et al., 2006).

O fato do mofo-cinzento ter se manifestado principalmente na segunda época de semeadura, vai ao encontro do preconizado por Melhorança & Staut, (2006). Os autores afirmam que o mofo-cinzento é a principal doença da cultura da mamona, sendo particularmente destrutiva quando o período de floração ou frutificação de uma cultivar suscetível coincide com condições

climáticas ótimas ao desenvolvimento da doença (alta umidade relativa e temperatura em torno de 25°C). Houve diferença significativa entre o peso de mil sementes, na primeira floração da cultivar BRS 188 Paraguaçu, do 1º (747 g) e o 2º cacho floral (675 g), 72g de diferença (Tabela 3). Este resultado está de acordo com os de Gray & Steckel (1983), que trabalhando com a cultura da cenoura, observaram que as umbelas superiores apresentam sementes de maior tamanho e conseqüentemente maior peso de mil sementes.

TABELA 3. Peso de mil sementes de cultivares de mamona, segundo a ordem floral e época de semeadura, produzidas na Embrapa Clima Temperado, região de Pelotas/RS, 2007.

Cultivar	Época de semeadura	Peso de mil sementes (g)		
		Ordem floral		Média
		1ª	2ª	
BRS 188 Paraguaçu	Novembro	747 aA	675 B	711
	Dezembro	593 b	-	593
Al Gurany 2002	Novembro	443 aA	419 A	431
	Dezembro	400 b	-	400
IAC 226	Novembro	339 aA	330 A	335
	Dezembro	337 a	-	337
IAC 80	Novembro	427	-	427
	Dezembro	-	-	-

* Colunas seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente 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.

A época de semeadura também afetou significativamente o peso de mil sementes na primeira floração das cultivares BRS 188 Paraguaçu e Al Guarany 2002, sendo que, na primeira época de semeadura, as cultivares apresentaram 711g e 431g, enquanto que na segunda época 593g e 400g respectivamente (Tabela 3). A redução do peso de mil sementes, na segunda época de semeadura, foi mais acentuada na cultivar BRS 188 Paraguaçu (118g), enquanto na cultivar Al Guarany 2002 a redução foi de 31g. Possivelmente, estas diferenças estão relacionadas à maior incidência de mofo-cinzento na segunda época de semeadura, comprometendo o enchimento das sementes. O peso de 100 sementes é influenciado pela cultivar e ordem floral e é menor nos cachos terciários (CORRÊA et al., 2006).

A germinação foi significativamente afetada pela ordem floral na primeira época de semeadura das cultivares BRS 188 Paraguaçu e Al Guarany 2002. A cultivar BRS 188 Paraguaçu, apresentou maior germinação nas sementes da segunda floração (67%), enquanto na primeira foi 58%. De forma mais acentuada, porém contrariamente, a cultivar Al Guarany 2002 apresentou maior germinação nas sementes da primeira floração (84%), já na segunda foi 68% (Tabela 4). Neste contexto, estes resultados podem ser relacionados aos de Donida (2004), que trabalhando com a cultura da alcachofra, levantou a hipótese de que a variabilidade entre a germinação das sementes oriundas de inflorescências primárias e secundárias, deve-se as diferentes condições climáticas em que ocorreu a maturação das sementes. Em cenoura há uma

TABELA 4. Germinação, vigor e dormência de sementes de cultivares de mamona, segundo a ordem floral e época de semeadura, produzidas na Embrapa Clima Temperado, região de Pelotas/RS, 2007.

Cultivar	Época de semeadura	Germinação%		Vigor%		Dormência%	
		1ª	2ª	1ª	2ª	1ª	2ª
BRS 188 Paraguaçu	Novembro	58 aB	67 A	47aA	57A	24aA	5 B
	Dezembro	55 a	-	34 b	-	19ª	-
Al Gurany 2002	Novembro	84 aA	68 B	64aA	49B	0 aA	2 A
	Dezembro	71 b	-	42 b	-	3 a	-
IAC 226	Novembro	81 aA	80 A	78aA	73A	6 aA	2 A
	Dezembro	86 a	-	81 a	-	5 a	-
IAC 80	Novembro	74 A	-	67 A	-	2 B	-
	Dezembro	-	-	-	-	-	-

* Colunas seguidas de mesma letra minúscula não diferem estatisticamente 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.

hierarquia de qualidade fisiológica entre sementes de diferentes ordens florais (NASCIMENTO, 1991).

A época de semeadura também influenciou significativamente a germinação das sementes, porém apenas na primeira floração da cultivar Al Guarany 2002, onde a primeira época proporcionou a obtenção de sementes de melhor qualidade, 13 pontos percentuais (pp) mais elevada que a da segunda época. Do mesmo modo ao peso de mil sementes e germinação, o vigor das sementes foi significativamente afetado pela ordem floral, porém somente na cultivar Al Guarany 2002, onde as sementes providas da primeira floração foram 25pp mais vigorosas que as da segunda floração (Tabela 4).

O vigor das sementes, da primeira floração, nas cultivares BRS 188 Paraguaçu e Al Guarany 2002 foi significativamente afetado pela época de semeadura, sendo que as sementes da primeira época foram 18 e 14pp mais vigorosas que as sementes da segunda época, respectivamente. (Tabela 4). Deste modo, a segunda época de semeadura, para estas cultivares, mostra-se inviável para a obtenção de sementes de alta qualidade.

Na Tabela 4 constata-se que a cultivar BRS 188 Paraguaçu apresentou maior nível de dormência nas sementes da primeira floração, tanto na primeira como na segunda época de semeadura, sendo que na primeira época de semeadura houve diferença significativa, 19pp, entre as sementes da primeira e segunda floração. Este resultado está de acordo com Lago et al. (1979), que trabalhando com sementes de mamona detectaram diferenças de dormência entre os cachos florais.

De forma global podemos inferir que, em sistemas de base agroecológica, para cultivares mamona torna-se imprescindível o uso correto da época de semeadura, que possibilitem um

“escape” ao período crítico de incidência da doença do mofo-cinzento. Sendo assim, este estudo mostra claramente que uma antecipação na época de semeadura pode se traduzir em vantagens competitivas para a cultura, sem o uso de fungicidas, ampliando o leque de alcance desta cultura para os agricultores menos capitalizados e que poderão ter mais uma opção produtiva em suas famílias.

Conclusões

A doença do mofo-cinzento é restritiva aos cultivos de mamona em sistema de transição agroecológica.

A antecipação da época semeadura de mamona pode possibilitar a produção de sementes sem a necessidade do uso de fungicidas.

A qualidade fisiológica de sementes de mamona varia de acordo com a época de semeadura.

Referências

- AZEVEDO, D.M.P.; NÓBREGA, L.B.; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E.M. Manejo Cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Embrapa Algodão. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.
- BELTRÃO, N.E.M.; ARAÚJO, A.E.; AMARAL, J.A.B.; CARDOSO, G.D.; PEREIRA, J.R. **Zoneamento e época de plantio da mamoneira para o Nordeste brasileiro com aptidão sem restrições**. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Vegetal. Equipe técnica de sementes e mudas. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 1992, 365p.
- CENTRO ECOLÓGICO IPÊ. **Agricultura Ecológica: Alguns princípios básicos**. Ipê, RS, Centro Ecológico Ipê. Sd. 51p.
- CORRÊA, M.L.P.; TÁVORA, F.J.A.F.; PITOMBEIRA, J.B. Comportamento de cultivares de mamona em sistemas de cultivo isolados e consorciados com caupi e sorgo

- granífero. **Revista Ciência Agronômica**, v.37, n.2, p.200-207, 2006.
- DONIDA, B. T. Produção e qualidade de sementes de alcachofra. Tese (Doutorado), - FAEM/UFPel, Pelotas, RS, 2004. 54p.
- GRAY, D.; STECKEL, J.R.A. Some effects of umbel order and harvest date on carrot seed variability and seedling performance. **Journal of Horticultural Science**, v.58, p.73-82, 1983.
- GREEN, D.E.; PINNELL, E.L.; CAVANAH, L.E.; WILLIAMS, L.F. Effect of planting date and maturity date on soybean seed quality. **Agronomy Journal**, v.57, p.165-168, 1965.
- Krarup, A.; Villanueva, G. Producción de semilla de zanahoria: Relación entre el tamaño del embrión y el porcentaje de germinación de semillas provenientes de distintos ordenes florales. **Agro Sur**, v.5, p.45-48, 1977.
- KHRYANIN, V.N. Role of phytohormones in sex differentiation in plants. **Russian Journal of Plant Physiology**, v.49, n.4, p.545-551, 2002.
- LAGO, A. A.; ZINK, E.; RAZERA, L. F.; BANZATTO, N. V.; SAVY, FILHO, A. Dormência em sementes de três cultivares de mamona. **Bragantia**, Campinas, v.38, nota 9, p.41-44, 1979.
- MACHADO, A.A.; CONCEIÇÃO, A.R. **Sistema de Análise Estatística para Windows**. WinStat. Versão 2.0. Pelotas, RS, UFPel, 2003.CD.
- 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. 15p.
- MOSHKIN, V.A. **Castor**. New Delhi: Amerind, 1986. 315p
- NASCIMENTO, W.M. Efeito da ordem das umbelas na produção e qualidade de sementes de cenoura. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília, v.13, n.2, p.131-133, 1991.
- PELÚZIO, J.M.; FIDELIS, R.R.; ALMEIDA JÚNIOR, D.; BARBOSA, V.S.; RICHTER, L.H.M.; SILVA, R.R.; AFFÉRI, F.S. Desempenho de cultivares de soja, em duas épocas de semeadura, no sul do estado do Tocantins. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.22, n.2, p.69-74, 2006.
- QUEIROGA, V.P.; BELTRÃO, N.E.M. **Produção e Armazenamento de Sementes de Mamona (*Ricinus communis* L.)**. Comunicado Técnico 206, Embrapa Algodão. Campina Grande, PB, 2004. 7p.
- ROJAS-BARROS, P.; Haro, A.; Fernández-Martínez, J.M. Inheritance of high oleic/low ricinoleic acid content in the seed oil of castor mutant OLE-1. **Crop Science**. Madison, v.45, n.1, p.157-162, 2005.
- SAVY FILHO, A. **Mamona (*Ricinus communis*)**. Desenvolvimento de Tecnologia de Produção. Disponível em: <http://www.googleacadêmico.com.br/cultivares-de-mamona/docs/>. Acesso em: 06 abr. 2007.
- SEVERINO, L.S.; SILVA, M.I.L.; FARIAS, V.A.; BELTRÃO, N.E.M.; Cardoso, G.D. Expressão sexual da mamoneira influenciada por adubação e cloreto de mepiquat. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v.37, n.3, p.339-344, 2006.
- SILVA, S.D.A. **A cultura da mamona na região de clima temperado: informações preliminares**. Documento 149. Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS, 2005. 33p.
- SOUZA, A.S.; TÁVORA, F.J.A.F.; PITOMBEIRA, J.B.; BEZERRA, F.M.L. 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.
- TÁVORA, F.J.A.F. **A cultura da mamona**. Fortaleza: Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará, 1982. 111p.
- TEKRONY, D.M.; EGLY, D.B.; PHILLIPS, A.D. Effects of field weathering on the viability and on vigor of soybean seed. **Agronomy Journal**, Madison, v.72, n.5, p.749-753, 1980.
- ZUCHI, J.; BEVILAQUA, G.P.; SILVA, S.D.A.; PESKE, S.T.; MARQUES, R.L. Dormência em sementes de mamona recém colhidas. **Resumos**. Reunião Técnica Anual da Abrates. Foz do Iguaçu/PR, 2007, p.24.
- WEISS, E.A. **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. 660p.