

# Substrato e tratamento químico em relação à qualidade fisiológica de sementes de mamona

Vicente de Paula Queiroga<sup>1</sup>, João Luiz da Silva Filho<sup>1</sup>, Waltemilton Vieira Cartaxo<sup>2</sup>  
e Diego Antonio Nóbrega Queiroga<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadores da Embrapa Algodão (vicente.queiroga@embrapa.br; joao.silva-filho@embrapa.br) <sup>2</sup>Analista da Embrapa Algodão (waltemilton.cartaxo@embrapa.br) <sup>3</sup>Estagiário da Embrapa Algodão (queiroga.nobrega@globomail.com)

**Resumo** - Os produtores familiares de mamona têm encontrado sérias dificuldades durante o processo de beneficiamento da mamona, que de certa forma tem limitado o avanço da referida cultura nos estados do Nordeste, com exceção da Bahia. Com o objetivo de testar a qualidade de sementes de mamona com e sem casca, em função de diferentes substratos e de sementes não tratadas e tratadas com fungicida, foi realizado o trabalho no Laboratório de Sementes da Embrapa Algodão de Campina Grande-PB. Foram utilizadas sementes de mamona da cultivar BRS Energia. As variáveis avaliadas foram germinação, vigor (primeira contagem de germinação) e massa de 100 sementes. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, no esquema fatorial 2 x 2 x 2 (tipos de sementes x substratos x tratamento de sementes) com quatro repetições. A germinação e o vigor de sementes com casca foram superiores àsquelas sem casca, quando se utiliza areia como substrato. O substrato areia proporciona maior qualidade fisiológica das sementes do que o rolo de papel. Sementes tratadas com fungicidas apresentam maior germinação e vigor em relação à ausência de tratamento. As sementes com casca aumentaram em 30% a massa de 100 sementes em comparação às sementes sem casca.

**Palavras-chave:** germinação, tratamento de sementes, *Ricinus communis*, vigor de semente.

## Substratum and chemical treatment in relation to physiological quality of castor beans seeds

**Abstract** - The familiar producers have found serious difficulties during the process of castor improvement, that of certain form it has limited the advance of the culture in the Northeast states, with exception of Bahia's State. With the objective of testing the quality of the castor beans seeds with and without rind, in function of different substrate and seeds dealt and not treated with fungicide, the work was carried out through in the Laboratory of Seeds of the Embrapa Algodão of Campina Grande-PB. Seeds of the cultivar BRS Energia were used. The evaluated variables were germination, vigor (first counting of germination) and mass of 100 seeds. The experimental delineation was entirely random, in factorial system 2 x 2 x 2 (types of seeds x substrates x treatment of seeds) with four replicates. The germination and the vigor of seeds with rind were superior to those without rind, when sand is used as substratum. The sand substratum provides to a greater physiological quality of the seeds of what the paper coil. Seeds dealt with fungicides present greater germination and vigor in relation the treatment absence. The seeds with rind increased by 30% the mass of 100 seeds in comparison the seeds without rind.

**Keywords:** germination, treatments of the seeds, *Ricinus communis*, seed vigor.

### Introdução

A carência de oferta de sementes melhoradas com qualidade tem sido responsável pela baixa produtividade da mamoneira na região do nordeste do Brasil (Queiroga & Beltrão, 2007). Mesmo assim é considerada uma cultura de grande importância socioeconômica para a referida região (Kouri & Santos, 2006), pois seu cultivo tem sido mais explorado por pequenos produtores familiares que beneficiam sua produção manualmente para livrar as sementes de casca (Azevedo & Beltrão, 2007).

Provavelmente, devido às dificuldades na aquisição da máquina de beneficiamento mecânico para atender sua comunidade rural tenham limitado o avanço da referida cultura nos vários estados do Nordeste, com exceção da Bahia, que por sua tradição é considerado o maior produtor de mamona do Brasil (Queiroga & Santos, 2008; Queiroga et al., 2011).

Durante o processo de descascamento dos frutos secos, alguns frutos semi-deiscentes não se abrem com facilidade, conseqüentemente a semente fica retida dentro da casca, formando o que se denomina na expressão popular do

produtor nordestino de “marinheiro” ou “dente-de-alho”. Dependendo da cultivar, o índice de semente retida dentro da casca presente no lote de sementes pode ultrapassar a 20% quando beneficiada mecanicamente (Silva et al., 2007). Quando se trata de sementes de mamona, o mercado exige que sua presença no lote não seja superior a 5%.

Nos últimos anos, a produção de mamona tem sido comercializada com as sementes dentro do fruto, sem a necessidade do seu beneficiamento em máquinas ou manualmente (Azevedo & Beltrão, 2007; Severino et al., 2005). Esta iniciativa de processar diretamente os frutos da mamona partiu da Petrobras, visando à extração de óleo para a produção de biodiesel (Fanan et al., 2009; Parente, 2003; Paula Neto & Carvalho, 2006). Porém, os frutos de mamona adquiridos por essa empresa têm um valor de mercado inferior em comparação aos grãos convencionais (sem casca). Possivelmente, essa nova modalidade de comercialização dos frutos irá implicar numa redução dos custos de produção da cultura em favor do produtor, por dispensar a etapa de beneficiamento dos frutos.

Por outro lado, pesquisa realizada por Lago et al. (1985) sobre a deterioração gradual das sementes armazenadas de mamona das variedades Campinas e Guarani, revelam que as plantadas no mesmo ano, com e sem casca, não diferiram em relação à germinação que situou-se entre 75% e 82%. Mas, ao longo de 36 meses de armazenamento, a germinação das sementes com casca da variedade Campinas foi de 51% e a da Guarani de 31%, enquanto a sem casca das duas cultivares foi zero.

Mesmo assim, pouco se conhece sobre a germinação das sementes com casca, utilizando os substratos papel Germitest e entre areia. Segundo Marcos Filhos & Pacheco (1976) e Araújo & Queiroga (1990) consideram que a qualidade das diversas marcas papel e tipos de substratos utilizados pelos Laboratórios de Sementes podem afetar os resultados dos testes de germinação.

Além disso, as sementes de mamona são freqüentemente contaminadas por fungos, constituindo-se assim potenciais agentes de disseminação de doenças no campo (Azevedo & Beltrão, 2007). Para Pessoa et al. (2004) a associação de fitopatógenos em sementes de mamona podem reduzir o poder germinativo, diminuir o valor cultural e disseminar patógenos para outras áreas onde estes não ocorrem, causando com isso inúmeros prejuízos ao produtor. Portanto, é necessário a fiscalização e controle em patologia de sementes durante sua comercialização, exigindo sementes tratadas das empresas de sementes, para que o produtor tenha sucesso na produção de mamona.

O presente trabalho objetivou avaliar a qualidade fisiológica das sementes de mamona com e sem casca, em

função de diferentes substratos e do tratamento químico com fungicidas.

## Material e Métodos

Este trabalho foi realizado no Laboratório de Sementes da Embrapa Algodão, em Campina Grande, PB. Foram utilizadas sementes de mamona, cultivar BRS Energia, produzidas na Estação Experimental de Barbalha, CE, pertencente à Embrapa Algodão, no ano de 2007. Apenas uma amostra de 1 kg de cada tipo de sementes (sem e com casca) foi utilizada nos testes de laboratório.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, no esquema fatorial 2 x 2 x 2, com quatro repetições. Os tratamentos foram representados por dois tipos de substratos (papel Germitest e areia) e de sementes (sem e com casca), sendo que metade destes materiais permaneceu sem tratamento químico e a outra metade foi tratada com o produto comercial Vitavax-Thiram 200 SC, na dosagem de 300 mL do produto para 100 kg de sementes. Este produto é uma formulação que contém um fungicida sistêmico (Carboxin, 200 g/L) e um fungicida de contato (Thiram, 200 g/L), destinado ao tratamento de sementes.

As variáveis analisadas foram porcentagem de germinação, primeira contagem da germinação (vigor) e massa de 100 sementes, sendo este último determinado através de uma balança analítica de precisão (0,0001g). Nos testes de germinação das sementes de cada tratamento, foram utilizados dois substratos: papel Germitest e entre areia, sendo as avaliações realizadas de acordo com as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), apenas modificando a quantidade de 50 sementes por repetição. Enquanto o teste de vigor (primeira contagem de germinação) foi realizado conforme recomendações de Vieira & Carvalho (1994).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## Resultados e Discussão

Na Tabela 1, encontram-se o resumo da análise de variância dos dados de germinação e de vigor obtido pelo teste de primeira contagem da germinação. Observa-se que houve efeito significativo para cada fator isolado e para todas as interações no teste de vigor. Enquanto para o teste de germinação revelou efeito significativo apenas para os efeitos isolados substratos e tratamentos de sementes e para a interação entre tipos de sementes e substratos.

Valores médios da porcentagem de germinação e vigor de sementes de mamona obtidos encontram-se na Tabela

2. Consta-se que, entre as sementes com e sem casca, não houve diferenças significativas de germinação. Estes resultados concordam com os obtidos por Lago et al. (1985), de que no primeiro ano de armazenamento das sementes de mamona das variedades Campinas e Guarani, as sementes com e sem casca apresentaram porcentagens de germinação semelhantes, que situaram-se entre 75% e 82%.

Observa-se que o substrato areia proporcionou germinação superior às sementes semeadas em substrato de papel. A menor percentagem de germinação proporcionada pelo substrato rolos de papel para o tratamento “sementes com casca”, provavelmente, seja explicado pela insuficiência de umidade existente no papel para as sementes, em decorrência de que a casca impediu maior contato do papel úmido com as sementes. Por outro lado, este baixo resultado de germinação apresentado pelo substrato de papel poderá estar também associado à qualidade das diversas marcas de papel utilizadas pelos Laboratórios de Sementes, que, segundo Marcos Filhos & Pacheco (1976), pode alterar os resultados dos testes de germinação.

**Tabela 1.** Análise de variância para germinação e vigor das sementes de mamona cultivar BRS Energia.

| Causas de variação | GL | Quadrados Médios |              |
|--------------------|----|------------------|--------------|
|                    |    | Germinação       | Vigor        |
| Sementes (TS)      | 1  | 36,125 ns        | 171,12 **    |
| Substratos (S)     | 1  | 435,125 **       | 2.556,12 **  |
| Tratamentos (T)    | 1  | 1.485,125 **     | 1.378,12 **  |
| TS x S             | 1  | 6.441,125 **     | 13.203,12 ** |
| TS x T             | 1  | 6,125 ns         | 210,12 **    |
| S x T              | 1  | 66,125 ns        | 496,12 **    |
| TS x S x T         | 1  | 903,125 ns       | 630,12 ns    |
| Resíduo            | 24 | 741,000          | 39,71        |
| CV (%)             |    | 7,66             | 10,24        |

\*\* Significativo a 1 % de probabilidade; ns Não significativo

Valores médios da porcentagem de germinação e vigor de sementes de mamona obtidos encontram-se na Tabela 2. Consta-se que, entre as sementes com e sem casca, não houve diferenças significativas de germinação. Estes resultados concordam com os obtidos por Lago et al. (1985), de que no primeiro ano de armazenamento das sementes de mamona das variedades Campinas e Guarani, as sementes com e sem casca apresentaram porcentagens de germinação semelhantes, que situaram-se entre 75% e 82%.

Observa-se que o substrato areia proporcionou germinação superior às sementes semeadas em substrato de papel. A menor percentagem de germinação

proporcionada pelo substrato rolos de papel para o tratamento “sementes com casca”, provavelmente, seja explicado pela insuficiência de umidade existente no papel para as sementes, em decorrência de que a casca impediu maior contato do papel úmido com as sementes. Por outro lado, este baixo resultado de germinação apresentado pelo substrato de papel poderá estar também associado à qualidade das diversas marcas de papel utilizadas pelos Laboratórios de Sementes, que, segundo Marcos Filhos & Pacheco (1976), pode alterar os resultados dos testes de germinação.

**Tabela 2.** Valores médios da porcentagem de germinação e vigor de sementes de mamona cv. BRS Energia, em função de tipos de sementes, substratos e tratamento de sementes.

| Fatores                | Germinação (%) | Vigor (%) |
|------------------------|----------------|-----------|
| Sementes               |                |           |
| - sem casca            | 71,50 a        | 63,87 a   |
| - com casca            | 73,62 a        | 59,25 b   |
| Substratos             |                |           |
| -Papel                 | 68,87 b        | 52,62 b   |
| -Areia                 | 76,25 a        | 70,50 a   |
| Tratamentos            |                |           |
| -Sementes tratadas     | 79,37 a        | 68,12 a   |
| -Sementes não tratadas | 65,75 b        | 55,00 b   |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra dentro de cada fator, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade.

O tratamento de sementes com fungicida proporcionou aumento do percentual de germinação das sementes. Esse resultado pode ser decorrente do controle dos fungos durante o teste de germinação. Esses resultados corroboram com o que foi verificado por Pessoa et al. (2004), os quais constataram que a presença de fitopatógenos em sementes de mamona podem reduzir o seu poder germinativo.

Houve interação significativa entre tipos de sementes e substratos (Tabela 3). Pode-se observar que no substrato de areia a maior percentagem de germinação (91,5%) ocorreu nas sementes com casca, superando o valor de 61% de germinação obtida pelas sementes sem casca. O desempenho germinativo no substrato rolo de papel foi mais eficiente para as semente sem casca em comparação ao tratamento “sementes com casca”. Quando se efetua a semeadura das sementes de mamona com casca, é fundamental o contato da semente com o meio (substrato

areia), semelhantemente ao que ocorre em condições de campo (Carneiro & Pires, 1983; Fonseca et al., 2004). No caso da utilização de rolos de papel, a melhor superfície de contato entre as sementes e o substrato é obtida pelas sementes sem casca. Este resultado está de acordo com Araújo & Queiroga (1990), os quais afirmaram que a germinação das sementes sem casca de mamona foi uniforme no papel germitest, pois o mesmo mantém o nível de umidade constante.

**Tabela 3.** Porcentagem de germinação de sementes de mamona cv. BRS Energia, em função da interação entre tipos de sementes e substratos.

| Substratos | Tipos de sementes |           |
|------------|-------------------|-----------|
|            | Sem casca         | Com casca |
| Papel      | 82,00 a A         | 55,75 b B |
| Areia      | 61,00 b B         | 91,50 a A |

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Dentre as sementes sem casca, houve uma superioridade significativa da germinação do substrato papel em comparação do substrato areia. Este mesmo resultado foi constatado por Araújo & Queiroga (1990). O contrário ocorreu em relação às sementes com casca, onde a germinação foi mais elevada quando se utilizou como substrato areia. Este melhor desempenho germinativo obtido no substrato areia, provavelmente, ocorreu devido ao menor efeito dos fungos quando se utiliza este substrato e a maior absorção de água ocasionada por este substrato.

Observa-se na Tabela 2, que o vigor foi mais elevado nas sementes sem casca, utilizando o tratamento com fungicida e o substrato areia. Estes resultados da primeira contagem da germinação (vigor) em parte corroboram com os obtidos por Araújo & Queiroga (1990), quando utilizaram distintos substratos para avaliar a germinação da semente de mamona da cultivar Sipeal-28.

Com relação a vigor, a interação tipo de sementes x substrato mostrou que o efeito da semente dentro da casca só foi eficaz para o substrato areia, devido o resultado do vigor da semente com casca ter sido significativamente superior as sementes sem casca (Tabela 4). Por outro lado, o vigor das sementes sem casca diferiu significativamente das sementes com casca, quando o referido teste foi conduzido com substrato de papel Germitest. Mais uma vez se constata o bom desempenho da qualidade das sementes sem casca, cultivar Energia, no substrato papel e das sementes dentro da casca no substrato areia.

**Tabela 4.** Vigor de sementes de mamona cv. BRS Energia, em função da interação entre tipos de sementes e

| Substratos  | Tipos de sementes |           |
|-------------|-------------------|-----------|
|             | Sem casca         | Com casca |
| Papel       | 75,25 a A         | 30,00 b B |
| Entre areia | 52,50 b B         | 88,50 a A |

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula, na linha, e minúscula, na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

Verifica-se na Tabela 4, que quando as sementes sem casca foram utilizadas no teste de vigor, o substrato papel Germitest apresentou resultado significativamente superior ao substrato areia. Entretanto, quando o vigor foi realizado com sementes com casca, a melhor resposta foi dada pelo substrato areia. Estas diferenças nos resultados do vigor se devem provavelmente ao melhor contato da umidade proporcionado pelos substratos papel Germitest e areia às sementes de mamona sem e com casca, respectivamente.

Considerando as sementes sem e com casca, verifica-se na Tabela 5 que as sementes tratadas foram mais vigorosas significativamente do que as não tratadas. Estes resultados estão em conformidade com os trabalhos realizados em sementes de mamona por Azevedo & Beltrão (2007) e Pessoa et al. (2004), os quais admitiram que as sementes tratadas permitem controlar melhor a infestação de fungos durante os testes de germinação e vigor.

**Tabela 5.** Vigor de sementes de mamona cv. BRS Energia, em função da interação entre tipos de sementes e tratamentos de sementes.

| Tratamentos           | Tipos de sementes |           |
|-----------------------|-------------------|-----------|
|                       | Sem casca         | Com casca |
| Sementes tratadas     | 73,00 a A         | 63,25 a B |
| Sementes não tratadas | 54,75 b A         | 55,25 b A |

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade

Com relação às sementes tratadas da Tabela 5, observa-se que as sementes sem casca foram mais vigorosas e diferiram significativamente das sementes com casca. Já para as sementes não tratadas, não houve diferenças significativas nos resultados do vigor entre as sementes com e sem casca. Esta ausência de significância entre as sementes não tratadas sem e com casca, pode constituir num fator favorável em favor do produtor, quando o mesmo

tiver que optar pela semente com casca no momento da semeadura da mamona.

Quando se estudou o efeito do substrato através do vigor, dentro de cada tratamento de sementes (tratadas e não tratadas), verificou-se que o tratamento areia apresentou maior vigor, tanto para as sementes tratadas e não tratadas, diferindo significativamente do substrato papel (Tabela 6). Provavelmente, a qualidade do papel germitest pode ter afetado os resultados dos testes de primeira contagem de germinação (Marcos Filhos & Pacheco, 1976).

**Tabela 6.** Vigor de sementes de mamona cv. BRS Energia, em função da interação entre substratos e tratamentos de sementes.

| Tratamentos           | Substratos (%) |           |
|-----------------------|----------------|-----------|
|                       | Papel          | Areia     |
| Sementes tratadas     | 55,25 a B      | 81,00 a A |
| Sementes não tratadas | 50,00 a B      | 60,00 b A |

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na linha e minúscula na coluna, não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade

Enquanto apenas na presença do substrato areia (Tabela 6), o vigor das sementes tratadas foi incrementado significativamente em relação às sementes não tratadas. De acordo com Azevedo & Beltrão (2007) e Pessoa et al. (2004), eles afirmam que uma associação de fitopatógenos em sementes de mamona podem reduzir o seu poder germinativo, conseqüentemente, irá diminuir o seu valor cultural.

Na Tabela 7, encontra-se a análise de variância dos dados de massa de 100 sementes. Verifica-se que apenas para o fator tipos de sementes houve diferença significativa a 1% de probabilidade.

Na Tabela 8, observa-se que a semente com casca apresentou maior massa de 100 sementes e diferiu estatisticamente das sementes sem casca. Esta maior massa

**Tabela 7.** Análise de variância para massa de 100 sementes de mamona cultivar BRS Energia.

| Causas de variação  | GL | Quadrados Médios |
|---------------------|----|------------------|
| Sementes (M)        | 1  | 307,47 **        |
| Tratamentos (T)     | 1  | 2,95 ns          |
| Interação (M) x (T) | 1  | 0,41 ns          |
| Resíduo             | 12 | 0,67             |
| CV (%)              |    | 2,49             |

(\*\*) Significativo a 1 % de probabilidade; (ns) Não significativo

das sementes com casca (37,4 g) representou um aumento médio de 30% em relação às sementes sem casca (28,63g), cujo baixo valor demonstra que a casca da cultivar BRS Energia é leve e fina, não constituindo numa barreira que possa comprometer os resultados da germinação quando semeadas no substrato areia. Segundo Azevedo & Beltrão (2007), as cascas podem representar entre 35% e 41% do peso do fruto de mamona, e essa variação está mais ligada às características da cultivar que aos efeitos ambientais.

Como se verifica, a massa de 100 sementes não acusou diferença significativa entre os tratamentos “sementes tratadas” e “sementes não tratadas”.

**Tabela 8.** Valores médios da massa de 100 sementes de mamona cv. BRS Energia, em função de tipos de sementes e tratamento de sementes.

| Fatores               | Massa de 100 sementes (g) |
|-----------------------|---------------------------|
| Sementes              |                           |
| - sem casca           | 28,63 b                   |
| - com casca           | 37,40 a                   |
| Tratamentos           |                           |
| Sementes tratadas     | 32,59 a                   |
| Sementes não tratadas | 33,45 a                   |

Nas colunas, médias seguidas da mesma letra dentro de cada fator, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5 % de probabilidade

Além de reduzir os custos de produção da mamona, por dispensar o descascamento dos frutos (já existe tal demanda de mercado), a semeadura das sementes com casca (similar ao substrato areia) não afeta seu desempenho germinativo no campo. Destaca-se que a cultivar BRS Energia, que é precoce (ciclo de 120 dias), pode permitir a recuperação da lavoura na Região Nordeste, pois a semeadura direta das sementes com casca da BRS Energia tem repercussão positiva no meio rural nordestino.

## Conclusões

1. A germinação e o vigor de sementes com casca foram superiores àquelas sem casca, quando se utiliza areia como substrato;
2. O substrato areia proporciona maior qualidade fisiológica das sementes do que o rolo de papel;
3. Sementes tratadas com fungicidas apresentam maior germinação e vigor em relação à ausência de tratamento.
4. As sementes com casca aumentaram em 30% a massa de 100 sementes em comparação às sementes sem casca.

## Referências

- ARAÚJO, S.S.; QUEIROGA V.P. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de mamona. **Agropecuária Técnica**, v.11, n.1/2, p.9-13, 1990.
- AZEVEDO, D.M.P.; BELTRÃO, N.E.M. **O Agronegócio da Mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. 504p. il.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.
- CARNEIRO, J.W.P.; PIRES, J.C. Influência da temperatura e do substrato na germinação de sementes de mamona. **Revista Brasileira de Sementes**, v.5 n.3, p.127-131. 1983.
- FANAN, S.; MEDINA, P.F.; CAMARGO, M.B.P.; RAMOS, N.P. Influência da colheita e do armazenamento na qualidade fisiológica de sementes de mamona. **Revista Brasileira de Sementes**, v.31, n.1, p.150-159, 2009.
- FONSECA, N.R.; MYCZKOWSKI, M.L.; PRIOR, M.; SÁ, R.O.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C.; ZANOTTO, M.D. Testes de avaliação da viabilidade e do vigor em sementes de mamona. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 1., 2004, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: EMBRAPA, 2004.
- KOURI, J.; SANTOS, R.F. Aspectos econômicos do agronegócio da mamona no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MAMONA, 2., 2006, Aracaju. **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2006. 1 CD-ROM.
- LAGO, A.A.; ZINK, E.; SAVY FILHO, A.; TEIXEIRA, J.P.F.; BANZATTO, N.V. Deterioração de sementes de mamona armazenadas com e sem casca. **Bragantia**, Campinas, v.44, n.1, p.17-25, 1985.
- MARCOS FILHO, J.; PACHECO, C.R.V.M. Influência da qualidade do substrato na germinação de sementes de soja (*Glycine max*, L. Merrill). **O Solo**, v.68, n.2, p.42-45, 1976.
- PARENTE, E.J.S.; SANTOS JÚNIOR, J.N.; PEREIRA, J.A.B.; PARENTE JÚNIOR, E.J.S. **Biodiesel: uma aventura tecnológica num país engraçado**. Fortaleza: Tecbio 2003, 68p.
- PAULA NETO, F.L.; CARVALHO, J.M.M. Perspectivas para a cultura da mamona no Nordeste em 2006. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 44, 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: BNB-Etene, 2006. 17p.
- PESSOA, W.R.L.S.; OLIVEIRA; S.M.A.; DOIHARA, I.P.; SILVA, R.L.X.; SANTOS, A.M.G. Avaliação da qualidade sanitária em sementes de mamona. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PATOLOGIA DE SEMENTES, 8, 2004, João Pessoa. **Palestras e Resumos**. p.207.
- QUEIROGA, V.P.; BELTRÃO, N.E.M. Produção e armazenamento de sementes. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. Cap.16, p.381-394.
- QUEIROGA, V.P.; SANTOS, R.F. Diagnóstico da produção de mamona (*Ricinus communis*, L.) em uma amostra de produtores do Nordeste brasileiro. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibras**. Campina Grande, v.12, n.1, p.9-23, 2008.
- QUEIROGA, V.P.; SANTOS, R.F.; QUEIROGA, D.A.N. Levantamento da produção de mamona (*Ricinus communis* L.) em uma amostra de produtores em cinco municípios do Estado da Bahia. **Revista Agro@mbiente On-line**, Boa Vista, v.5, n.2, p.148-157, maio-agosto. 2011.
- SEVERINO, L.S.; BELTRÃO, N.E.M.; CARDOSO, G.D.; FARIAS, V.A.; LIMA, C.L.D. Estudo da fenologia do Gergelim (*Sesamum indicum* L.) cultivar CNPA G4. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. 18p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 54).
- SEVERINO, L.S.; MORAES, C.R.A.; GONDIM, T.M.S.; CARDOSO, G.D.; SANTOS, J.W. Fatores de conversão do peso de cachos e frutos para peso de sementes de mamona. Campina Grande: Embrapa Algodão, 2005. 15p. (Boletim de Pesquisa, 56).
- SILVA, O.R.R.S.; SEVERINO, L.S.; CARTAXO, W.V.; JERÔNIMO, J.F. Colheita, descascamento e extração de óleo. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2007. Cap.15, p.361-380.
- VIEIRA, R.D.; CARVALHO, N.M. **Testes de vigor em sementes**. Jaboticabal: FUNEP, 1994, 164p.