

Documentos

ISSN 0103 - 0205
Dezembro 2009

230

Sub-especies de Mamona



ISSN 0103-0205

Dezembro, 2009

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 230

Sub-espécies de Mamona

Máira Milani

Sabino Ramalho Miguel Júnior

Romero de Lima Sousa

Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

Campina Grande, PB

2009

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Algodão

Rua Osvaldo Cruz, 1143, Centenário
CEP 58428-095
Caixa Postal 174
Fone: (83) 3182 4300
Fax: (83) 3182 4367
Home page: <http://www.cnpa.embrapa.br>
E-mail: sac@cnpa.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva
Secretário-Executivo: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Membros: Fábio Aquino de Albuquerque, Giovani Greigh de Brito, João Luis da Silva Filho, Máira Milani, Maria da Conceição Santana Carvalho, Nair Helena Castro Arriel, Valdeinei Sofiatti, Wirton Macêdo Coutinho.

Supervisão editorial: Geraldo Fernandes de Sousa Filho
Revisão de texto: Máira Milani
Normalização bibliográfica: Valter Freire de Castro
Tratamento de ilustrações: Oriel Santana Barbosa
Editoração eletrônica: Oriel Santana Barbosa
Fotos da capa: Máira Milani
Capa: Flávio Tôrres de Moura

1ª edição

1ª impressão (2009): 500

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Algodão**

Milani, Máira.

Sub-especies de mamona. / por Máira Milani, Sabino Ramalho Miguel Júnior, Romero de Lima Sousa.- Campina Grande: Embrapa Algodão, 2009.

23p. (Embrapa Algodão. Documentos, 230)

1. Mamona. 2. Taxonomia. 3. Classificação científica. I. Milani, Máira. II. Miguel Júnior, Sabino Ramalho. III. Sousa, Romero de Lima. IV. Título. V. Série.

CDD:633.85

© Embrapa 2009

Autores

Máira Milani

Engenheira agrônoma, M.Sc. em Genética e Melhoramento de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Algodão, Campina Grande, PB,
maira@cnpa.embrapa.br

Sabino Ramalho Miguel Júnior

Biólogo, professor da rede estadual de ensino médio,
sabinoramalho@yahoo.com.br

Romero de Lima Sousa

Biólogo, Mestrando em Melhoramento Genético de Plantas, UFRPE, romerocabio@hotmail.com

Apresentação

As plantas de mamoneira apresentam grande variabilidade em diversas características. Pode-se, portanto, encontrar tipos botânicos com porte e ciclo variáveis, colorações diversas de folhas, caules, frutos e sementes, configurações de plantas entre outras características.

A preservação da variabilidade ou a conservação dos recursos genéticos é hoje considerada uma das questões primordiais para a sobrevivência da humanidade e tem recebido a diversas iniciativas internacionais. Esta preservação necessita de classificações para posterior utilização dos genótipos armazenados.

A correta classificação e identificação das subespécies de mamona é uma importante ferramenta para direcionar o uso de cada genótipo no melhoramento de plantas, desenvolvendo cultivares que atendam aos diversos agroecossistemas nacionais.

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão
Chefe Geral da Embrapa Algodão

Sumário

Sub-espécies de Mamona.....	11
Introdução.....	11
Plantas.....	12
Chave (<i>Ricinus communis</i> L.)	18
Referências	22

Sub-espécies de Mamona

Máira Milani

Sabino Ramalho Miguel Júnior

Romero de Lima Sousa

Introdução

A mamoneira (*Ricinus communis* L.) é uma oleaginosa de relevante importância econômica, apresentando inúmeras aplicações na área industrial e perspectivas de utilização como fonte de energia. É uma planta da classe das Dicotiledôneas, família Euforbiácea, possivelmente originária da Etiópia, continente africano (SEVAST'YANOVA, 1986). No Brasil sua adaptação às condições edafoclimáticas foi imediata, sendo encontrada praticamente, em todo território nacional em forma espontânea.

As plantas da espécie apresentam grande variabilidade em diversas características, como hábito de crescimento, cor das folhas e do caule, tamanho, cor e teor de óleo das sementes. Pode-se, portanto, encontrar tipos botânicos com porte baixo ou arbóreo, ciclo anual ou semiperene, com folhas e caule verde, com a presença ou não de cera no caule, com frutos com espinhos ou inermes, frutos com diferentes graus de deiscência, com sementes de diversos tamanhos e colorações e diferentes teores de óleo.

A variedade de tipos de mamoneira é grande com seis subespécies e vinte e cinco variedades botânicas, além de milhares de cultivares comerciais simples e híbridos em todo o mundo, conforme colocado por Popova e Moshkin (1986), na última classificação.

A preservação da variabilidade ou a conservação dos recursos genéticos é hoje considerada uma das questões mais importantes para a sobrevivência da humanidade e tem recebido a atenção dos governantes. A correta classificação e identificação das subespécies de mamona, seria uma importante ferramenta para direcionar a divisão em grupos para hibridação e geração de variabilidade para o melhoramento.

Este trabalho tem como objetivo apresentar a chave para classificação para subespécies de mamoneira publicada por Popova e Moskhin (1986), como mais um descritor a ser utilizado na caracterização do Banco Ativo de Germoplasma.

A planta

A mamoneira *Ricinus communis* L. tem seu centro de diversidade localizada na antiga Abissínia, hoje Etiópia, e no leste da África, existindo outros centros de diversidade (MOSHKIN, 1986).

A domesticação da cultura perde-se no tempo, tendo sido relatada seu uso no Egito, no ano 4000 a. C. No continente americano, sua introdução foi feita, aparentemente, depois da chegada dos europeus, provavelmente com a importação dos escravos africanos (MOREIRA et al., 1996) sendo as formas existentes relacionadas com as da África (SAVY FILHO, 1999). Mostrou ampla adaptação às condições edafoclimáticas do Brasil, sendo hoje encontrada, praticamente, em todo o território nacional em estado subespontâneo (SAVY FILHO, 1999).

Aqui no país, conhece-se a espécie sob denominação de mamoneira, rícino, carrapateira, enxerida e palma-de-cristo; na Inglaterra e nos Estados Unidos, pelo nome de "*castor bean*" e "*castor oil seed*", enquanto na Alemanha é conhecida como "*wunder baum*"; em espanhol, "*higuerilla*, *higuerete*, *palma Christi*, *higuera e tártago*" ; em francês, "*ricinu*", o que mostra sua grande dispersão (ALMEIDA; CÁNECHIO FILHO, 1973); (BELTRÃO et al., 2001).

As plantas da espécie apresentam grande variabilidade em diversas características, como hábito de crescimento, cor das folhas e do caule, tamanho, cor e teor de óleo das sementes etc. Pode-se, portanto, encontrar tipos botânicos com porte baixo ou arbóreo, ciclo anual ou semiperene, como folhas e caule verde, vermelho ou rosa, com a presença ou ausência de cera no caule, com frutos inermes ou com espinhos, deiscentes ou indeiscentes, com sementes de diversos tamanhos e colorações e diferentes teores de óleo (SAVY FILHO, 1999).

Possui um sistema radicular fistiloso, constituído de raiz principal, pivotante, cujo desenvolvimento varia com o porte da cultivar; as raízes secundárias são bem desenvolvidas, porém na planta de porte anão elas são mais ramificadas, penetrando profundamente no solo (MOREIRA et al., 1996).

A mamoneira é considerada planta tolerante à seca, entretanto necessita de uma precipitação em torno de 500 mm para que se obtenha boa produtividade. Durante o ciclo vegetativo, requer cerca de 100 mm por mês, distribuídos regularmente nos primeiros quatro meses do ciclo, de modo que o florescimento dos cachos ocorra em condições de disponibilidade hídrica (SAVY FILHO, 1999).

O caule é geniculado, espesso e ramificado, terminando com a inflorescência, tipo racemo. A haste principal, ou primária, que pode ser ou não coberta por cera, cresce verticalmente, sem nenhuma ramificação, até o aparecimento da primeira inflorescência, denominada cacho principal. Os ramos laterais se desenvolvem da axila da última folha, logo abaixo da inflorescência. A cera é mais abundante em plantas jovens e, segundo Mazzani (1983), esta característica é regulada por três pares de genes. O nó, no qual o primeiro racemo aparece, é uma importante característica agrônômica, já que é associada à precocidade (AZEVEDO et al., 1997); (BELTRÃO et al., 2001).

O caule apresenta grande variação na cor, presença de cera, rugosidade e nós bem definidos, com cicatrizes foliares proeminentes. De acordo com Prata (1969) citado por Beltrão et al. (2001), o caule é brilhante, tenro e succulento, quando a planta é nova e, à medida que envelhece, torna-se lenhoso. A coloração pode ser verde, arroxeadada, cinza, marrom e vermelha (POPOVA; MOSHKIN, 1986). Sendo também fistuloso à semelhança das raízes (BELTRÃO et al., 2001).

As folhas, expansão laminar do caule, são simples, grandes, com largura do limbo variando de 10 a 40 cm, podendo chegar a 60 cm no comprimento maior. Do tipo digito lobadas, denticuladas e pecíolos longos, com 20 a 50 cm de comprimento, apresentam filotaxia alternada do tipo 2/5 (duas folhas em cada cinco voltas de 360° no eixo do caule). De acordo com Mazzani (1983), as principais variações nas folhas da mamoneira são na cor, na cerosidade, no número de glândulas e na profundidade dos lóbulos.

A planta é considerada do tipo misto quanto ao sistema reprodutivo, ocorrendo tanto a autofecundação como o cruzamento natural, com taxas de alogamia variando com o seu porte. Em mamoneira de porte anão (até 1,5 m) ou médio (2,0 m), a taxa de fecundação cruzada é de aproximadamente 25%. Para as de porte alto (acima de 2,5 m), esta taxa atinge aproximadamente 40%. Estes índices podem, também, ser afetados pelo tipo de ramificação, aberta ou fechada (SAVY FILHO, 1999).

A mamoneira emite inflorescência no ápice da haste principal e nos ramos laterais, progressivamente, sempre com um intervalo definido entre a emissão da primeira e as das subseqüentes.

A inflorescência da mamoneira é composta de uma ráquis, em que são distribuídas cimas dicásicas, sendo as da parte superior femininas e as inferiores masculinas. Geralmente, a relação de flores femininas para as masculinas é de 30% a 50%: 70% a 50%. Entretanto, dependendo da variedade, e das condições de ambiente, podem ocorrer outras relações com maior proporção de flores femininas, o que é benefício em que se tratando da produtividade. Devido à protoginia, o pistilo das flores femininas atinge a maturação cerca de 5 a 10 dias antes da maturação das anteras das flores masculinas (SAVY FILHO, 1999).

As flores masculinas expõem o pólen pela deiscência das anteras, que se dá com violenta explosão. O pólen, assim arremessado, é arrastado pelas correntes aéreas para as flores femininas da mesma planta ou para as inflorescências de outras plantas, procedendo-se à polinização, que é, portanto, predominantemente anemófila (SAVY FILHO, 1999).

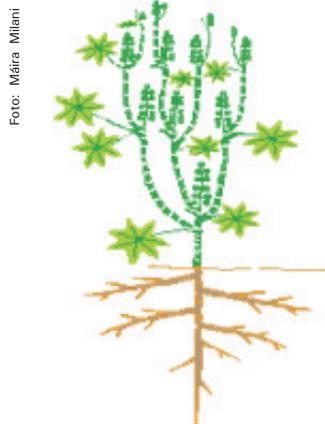


Fig. 1. Organograma da planta de mamona (Adaptado de Weiss, 1983.)

O florescimento da mamoneira é chamado botanicamente de simpodial, ou seja, o aparecimento das inflorescências dá-se seqüencialmente, com determinado intervalo entre as inflorescências primárias e secundárias, secundárias e terciárias etc., de acordo com o padrão de desenvolvimento da ramificação da planta (SAVY FILHO, 1999) (Figura 1).

O fruto desta planta é uma cápsula tricoca, podendo apresentar tipos diferentes quanto ao aspecto externo, isto é, muito papiloso, pouco papiloso, inerme liso e inerme rugoso (Figura 2). Quanto à deiscência, as plantas se classificam em: indeiscentes, semi-deiscentes e deiscentes (WEISS, 1983).

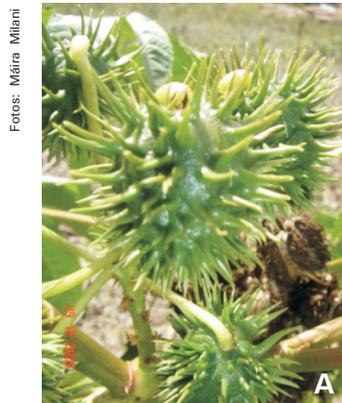


Fig. 2. Presença (A) e ausência (B) de acúleos em frutos de mamoneira.

A semente tem forma variável, podendo ser arredondada ou elipsóide (Figura 3), com superfície dorsal arqueada e proeminente carúncula; sua coloração é bastante variável, como branca, cinza, preta, marrom, castanho, vermelho, rajada de diversas cores ou com mosqueamentos característicos (MOREIRA et al., 1996) (Figura 4).



Fig. 3. Formato de sementes de mamona, sendo (A) arredondada e (B) elipsóide.

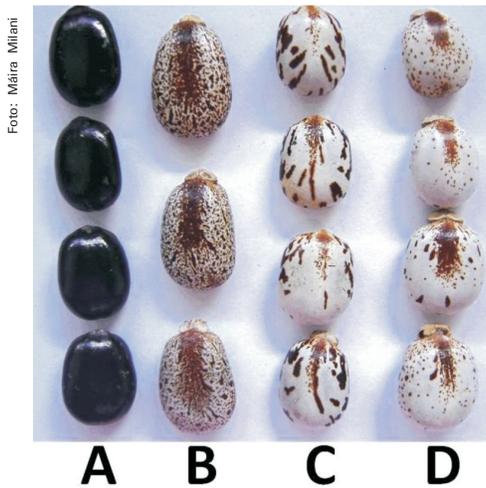


Fig. 4. Padrão das sementes, sendo (A) cor única, (B) pintadas, (C) rajadas e (D) pontuada.

A germinação é epígia (Figura 5), os cotilédones são elevados sobre a superfície do solo e se expandem como folhas verdes (AZEVEDO, et al., 1997).



Fig. 5. Germinação epígea em mamona.

Segundo Schultz (1963), Vidal e Vidal (1980) e Popova e Moshkin (1986), a mamoneira é classificada, atualmente, da seguinte maneira.

Subdivisão: Fanerogamae ou Espermatophita

Filo: Angiospermae

Classe: Dicotyledonae

Subclasse: Archichlamydeae

Ordem: Geraniales

Família: Euphorbiaceae

Gênero: *Ricinus*

Espécie: *R. communis*

O gênero *Ricinus* é considerado monotípico, pertencente à família *Euphorbiaceae*, sendo reconhecidas as subespécies *R. communis sinensis*, *R. communis zanzibarensis*, *R. communis persicus* e *R. communis africanus*, as quais englobam 25 variedades botânicas, todas compatíveis entre si. *R. communis persicus* não tem carúncula e é considerada a mais produtiva; e *R. communis sinensis* tem carúncula pequena e as demais carúnculas grandes. Todas apresentam número de cromossomos $2n = 2 \times 20$ (SAVY FILHO, 1999). O esquema de classificação encontra-se na Tabela 1.

Tabela 1. Esquema da classificação da mamoneira (*Ricinus communis* L.).

Subespécies e variedades	Subespécies e variedades
Subespécie <i>communis</i>	Subespécie <i>zanzibarinus</i> G. Pop.
<i>Var. communis</i>	<i>Var. zanzibarinus</i>
<i>Var. roseus</i> G. Pop. et V. Moshk	<i>Var. glaucus</i> G. Pop. et V. Moshk
<i>Var. microspermus</i> V. Moshk	<i>Var. purpurascens</i> Muell. Arg.
<i>Var. viridis</i> G. Pop. et V. Moshk	<i>Var. bailundensis</i> P. Cont.
<i>Var. brevinodis</i> V. Moshk	<i>Var. nanus</i> V. Moshk
Subespécie <i>persicus</i> G. Pop.	Subespécie <i>sinencis</i> G. Pop. et V. Moshk
<i>Var. persicus</i> var. <i>virens</i> G. Pop.	<i>Var. sinencis</i>
<i>Var. indehiscens</i> V. Moshk	<i>Var. caesius</i> G. Pop.
<i>Var. violaceocaulis</i> V. Moshk	<i>Var. japonicus</i> G. Pop. et V. Moshk
Subespécie <i>ruderalis</i> G. Pop. et V. Moshk	Subespécie <i>indicus</i> G. Pop. et V. Moshk
<i>Var. ruderalis</i>	<i>Var. indicus</i>
<i>Var. spontaneus</i> G. Pop. et V. Moshk	<i>Var. griseofolius</i> V. Moshk
<i>Var. algytiacus</i> (G. Pop.) V. Moshk	<i>Var. leucocarpus</i> Muell. Arg.
<i>Var. mexicanus</i> (G. Pop.) V. Moshk	<i>Var. inermis</i> (Jacq.) Pax et K. Hoffm.

Fonte: Popova e Moshkin, 1986.

Chave (*Ricinus communis* L.)

A chave a ser apresentada foi proposta por Popova e Moskhin (1986).

1. Subsp. *communis*: plantas grandes ou de altura média 1-2,5 m, ramificada geralmente sem cera, uma única cor do caule, comprimento do racemo 15-20 cm, densidade baixa a média, cápsulas grandes, raramente pequenas, cônica longa tendo 1,5-3 cm de diâmetro, sem sulcos, indeiscentes; sementes ovais 1,3-2 cm, vermelhas ou marrons, carúncula grande, folhas longas 10-15 cm, com 7-9 lóbulos. Produtiva, tolerante a seca. E possui muitos híbridos com outras subespécies e tipos ornamentais.

1.a *Var. communis* - galhos vermelhos ou marrons, sem cera; cápsulas grandes, marrom acinzentada ou escuro-carmim.

- 1.b Var. *roseus* - ramos lilás, rosa a violeta, com cera; capsulas grandes, roseadas, alaranjadas ou acinzentadas.
- 1.c Var. *microspermos* - sementes pequenas 1-1,8 cm, planta de altura média, ramos vermelhos, marrons ou violetas; cápsulas pequenas com diâmetro de 1,2 a 2 cm, com ranhuras, indeiscentes; com ou sem caruncula.
- 1.d Var. *viridins* - variedade verde, com ramos verdes, algumas vezes com cera; cápsulas grandes ou médias.
- 1.e Var. *brevinodes* - variedade de internódio pequeno 1,5-3 cm. Plantas pequenas 0,5-1 m; ramos vermelhos ou violetas; com ou sem cera; cápsulas de tamanho médio; indeiscentes.
- 2. Subsp. *percicus*:** plantas são grandes a média 1,2-2 m, poucos galhos ou único, racemos longos e compactos; cápsulas pequenas tendo um diâmetro de 1,2-2 cm, de forma circular, com pedúnculo pequeno, sem estrias, deiscentes; sementes ovais, pequenas 0,8-1,4 cm, marrom-acinzentada, com caruncula; folhas longas 15-25 cm, com grandes incisivos, enrugada. Características produtivas de boa qualidade, resistente ao frio, planta de dia longo, reagem ao photo-período, possui muitos híbridos com outras espécies.
- 2.a Var. *percicus* - plantas de cor verde-claro, raramente violeta, com cera; cápsulas com formatos arredondados, pequenas sem ranhuras, deiscentes.
- 2.b Var. *virens* - variedade de caule verde, sem cera; cápsulas sem ranhuras, deiscentes.
- 2.c Var. *indehiscens* - variedades indeiscentes. Plantas espaçadamente ramificadas ou de racemo único. Com grandes galhos 30-70 cm, galhos verdes, com ou sem cera; cápsulas pequenas, com ranhuras, indeiscentes; sementes e caruncula pequenos ou algumas vezes de tamanho médio.

- 2.d Var. *violaceocaulis* - variedades de ramos violetas. Plantas espaçadamente ramificadas com único racemo; com cera; indeiscentes.
3. **Subsp. *sinensis***: plantas anãs ou de altura média 0,5-1,5 m, ramificadas, geralmente com folhas pequenas; racemo ralo, cápsulas grandes ou médias, forma arredondada com ranhuras, indeiscentes; pedúnculo longo 2-5 cm; semente oval, grande ou média, preta a marrom, com carúncula.
- 3.a Var. *sinensis* - variedade chinesa. Plantas anãs, cor verde clara, ramificada, racemo pequeno.
- 3.b Var. *caesius* - variedade violeta. Plantas anãs, ramificadas, ramos violetas, rosa ou avermelhadas, racemo pequeno.
- 3.c Var. *japonicus* - variedade japonesa. Plantas de tamanho médio 1-3 m, poucos ramos, verde-claro, racemo longo, ralos; cápsulas largas; indeiscentes; sementes marrom escura, com carúncula; folhas grandes.
4. **Subsp. *indicus***: plantas altas ou de altura média 1-3 m, geralmente com muita cera; ramificada; racemo longo, cômico e ralo; cápsulas alongadas, grandes ou pequenas, sem espinhos longos e finos, com pedunculo longo 2-5 cm; com ranhuras na ponta ou sem elas, as vezes deiscentes; sementes alongadas 0,8-2 cm, com carúncula estreito; folhas longas 15-25 cm e 7-9 lóbulos.
- 4.a Var. *indicus* - variedade indiana. Plantas violetas, algumas vezes avermelhadas, ramificadas, com pequenas cápsulas e sementes.
- 4.b Var. *griseofolius* - variedade de folhas, semente cinza pequeno. Tipo espécime da coleção de VIR 989 (Índia, Hyderabad, 1958).
- 4.c Var. *leacocarpos* - variedades de cápsulas grandes. Cor verde-clara, cápsula e semente larga.
- 4.d Var. *inermis* - variedade violeta e de grandes cápsulas. As plantas são menos ramificadas, com cule violeta ou vermelho; sementes grandes.

- 5. Subsp. *zanzibarinus*:** plantas com altura de 0,5-5 m, ramificadas ramos finos; cor verde-claro, vermelho ou violeta, racemo pequeno, raramente longo, oval e ralo; cápsula de tamanho médio, vermelho claro ou alaranjada; com carunculas longos; folhas grandes 20-30 cm, com pecíolo longo, com 9-11 lóbulos. Subespécie com amadurecimento tardio, gosta de quentura e umidade.
- 5.a Var. *zanzibarinus* - plantas grandes, verde, sem cera; cápsulas grandes, sem ranhuras, geralmente deiscentes; sementes grandes, redonda, vermelhas.
- 5.b Var. *glaucos* - variedade cor clara. Plantas são altas ou de tamanho médio 1-3 m, ramos verde, com cera; racemo solto, cápsula de tamanho médio, sem ranhuras, geralmente indeiscente; sementes marrons, 1-1,6 cm. Possui muitas formas híbridas.
- 5.c Var. *purpurascens* - variedade púrpura. Plantas altas, com caule rosa e vermelhos; cápsulas grandes ou de tamanho médio, sem ranhuras, sementes geralmente vermelhas com incrustações rosadas.
- 5.d Var. *bailundensis* - variedade de cápsula grande. Plantas são fortes, altas 3-5 m, com ramos verdes, violeta ou vermelho; cápsulas grandes com mais de 3,5 cm, sem ranhuras, deiscentes; sementes alongadas 2-3 cm, marrom com caruncula.
- 5.e Var. *nanus* - variedade anã. Plantas pequenas a grandes 0,5-1 m, caule ramificado, cor claro, violeta, raramente vermelha, com internos curtos 1-3 cm, racemo ralo; cápsula redonda, sem ranhuras, indeiscentes; sementes ovais, comprimento médio 1,2-1,6 cm, alaranjada e rosada vermelha, com largo caruncula.
- 6. Subsp. *ruderalis*:** Plantas pequenas a grandes 0,5-4 m, ramificadas, caule moderadamente verde, claro ou alaranjado; racemo de comprimento médio, solto ou compacto; cápsulas pequenas 1-1,5 cm, sem ranhuras, deiscentes; sementes pequenas ou de tamanho médio 0,8-1,4 cm, com caruncula; folhas pequenas raramente longas. Espécie tardia, gosta de calor, resistente a seca.

- 6.a Var. *ruderalis* - variedade silvestre cultivada. Plantas bem ramificadas, com caules vermelhos, violeta ou verde; racemo ralo; cápsulas geralmente quebradiças; sementes pequenas ou de tamanho médio; folhas geralmente pequenas.
- 6.b Var. *espontaneus* - variedade não cultivada. Plantas são de 0,5-3 m, fortemente ramificada, com grande número pequeno de racemo, deiscente, sementes muito pequenas 0,7-1 cm.
- 6.c Var. *aegyptiacus* - variedade egípcia. Plantas arbustivas e de altura média 0,5-1,5 m, ramificada, ramos vermelhos, violeta ou verde; racemo curto 10-15 cm; cápsulas pequenas e sem ranhuras, altamente deiscentes; sementes pequenas 0,8-1,2 cm com caruncula; folhas pequenas.
- 6.d Var. *mexicanus* - variedade mexicana. Plantas altas ou médias 1-4 m, ramificadas, com caule cor de chumbo ou verde, com ou sem cera; racemo de comprimento médio 20-25 cm, comparativamente densa; cápsulas pequenas, sem ranhuras, enquanto amadurece abre os três lóculos; sementes pequenas ou de tamanho médio, com caruncula.

Referências

- ALMEIDA, T. C.; CANÉCHIO FILHO, V. **Principais Culturas**. 2. ed. Campinas, SP: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola, 1973, v. 2, 403 p.
- AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E. F.; BATISTA, F. A .S.; BELTRÃO, N. E. de M.; SOARES, J. J.; VIEIRA, R. de M.; MOREIRA, J. de A. N. **Recomendações técnicas para o cultivo da mamoneira (*Ricinus communis* L.) no Nordeste do Brasil**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1997. 52 p. (EMBRAPA-CNPA. Circular Técnica, 25).
- BELTRÃO, N. E. de M., et al. Fitologia. In: AZEVEDO, D. M. P. de; LIMA, E.

- F. (Ed.). **O Agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p 37-61.
- MAZZANI, B. Euforbiáceas oleaginosas: tártago. In: MAZZANI, B. **Cultivo y mejoramiento de plantas oleaginosas**. Caracas:Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuárias, 1983. p. 277-360.
- MOREIRA, J. A. N.; LIMA, E. F.; FARIAS, F. J. C.; AZEVÊDO, D. M. P. de. **Melhoramento da mamoneira (*Ricinus communis* L.)**. Campina Grande: EMBRAPA-CNPA, 1996. 29 p. (EMBRAPA-CNPA. Documentos, 44).
- MOSHKIN, V. A. (Ed.). **Castor**. New Delhi: Amerind, 1986.
- POPOVA, G. M.; MOSHKIN, V. A. Botanical classification. In: MOSHKIN, V. A. (Ed.). **Castor**. New Delhi: Amerind. 1986. p. 11-27.
- PRATA, F. da C. Mamona. In: PRATA, F. da C. **Principais culturas do nordeste**. Fortaleza: Imprensa Universitária do Ceará, 1969. p. 139-152.
- RIBEIRO FILHO, J. **Cultura da Mamoneira**. Viçosa: UFV, 1966. 75 p.
- SAVY FILHO, A. Melhoramento da mamona. In: BORÉM, A. **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 1999. p. 385-485.
- SCHULTZ, A. R. **Botânica sistemática**. Rio de Janeiro: Globo, 1963. 427 p.
- SEVAST'YANOVA, L. B. Botanical and biological properties of castor. In: MOSKIN, V. A. **Castor**. New Delhi: Amerind, 1986.
- VIDAL, W. N.; VIDAL, M. R. R. **Fitossistemática: famílias de angiospermas**. Viçosa: UFV 1980. 59 p.
- WEISS, E. A. CASTOR. In: WEISS, E. A. **Oilseed crops**. London: Longman, 1983. p. 31-99.



Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento



CGPE 8512