

Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento

**Documentos**

ISSN 0103 - 0205  
Setembro, 2008

**192**

**Descritores de Mamona Utilizados pela  
Embrapa Algodão**



**Embrapa**





ISSN 0103-0205  
Setembro, 2008

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro Nacional de Pesquisa de Algodão

## ***Documentos 192***

### **Descritores de Mamona Utilizados pela Embrapa Algodão**

Máira Milani

Campina Grande, PB.  
2008

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

**Embrapa Algodão**

Rua Osvaldo Cruz, 1143 – Centenário  
Caixa Postal 174  
CEP 58107-720 - Campina Grande, PB  
Telefone: (83) 3315-4300  
Fax: (83) 3315-4367  
sac@cnpa.embrapa.br  
http://www.cnpa.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: Carlos Alberto Domingues da Silva  
Secretário: Valter Freire de Castro

Membros: Fábio Aquino de Albuquerque

Giovani Greigh de Brito

João Luiz da Silva Filho

Maira Milani

Maria da Conceição Santana Carvalho

Nair Helena Castro Arriel

Valdinei Sofiatti

Wirton Macedo Coutinho

Supervisor Editorial: Valter Freire de Castro

Revisão de Texto: Maria José da Silva e Luz

Tratamento das Ilustrações: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

Capa: Flávio Tôrres de Moura/Sérgio Cobel da Silva

Editoração Eletrônica: Geraldo Fernandes de Sousa Filho

**1ª Edição**

1ª impressão (2008) 1.000 exemplares

**Todos os direitos reservados**

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

---

EMBRAPA ALGODÃO (Campina Grande, PB)

Descritores de Mamona Utilizados pela Embrapa Algodão, por Máira Milani.  
Campina Grande, 2008.

39p. (Embrapa Algodão. Documentos, 192)

1. Mamona. 2. Coloração. 3. Semente. 4. Serosidade. I. Milani, M. II. Título. III. Série.

CDD: 633.85

---

© Embrapa 2008

## **Autores**

### **Máira Milani**

M.Sc., Engº Agrº, da Embrapa Algodão, Rua Osvaldo Cruz, 1143,  
Centenário, 58428-095, Campina Grande, PB.

E-mail: [maira@cnpa.embrapa.br](mailto:maira@cnpa.embrapa.br).



## **Apresentação**

O desenvolvimento de novas cultivares de mamona é essencial para atender aos diversos ambientes em que a planta está sendo atualmente cultivada. O primeiro passo para a obtenção de cultivares é identificar a variabilidade existente nos bancos de germoplasma e classificá-los segundo critérios pré-estabelecidos, que sejam de interesse dos programas de melhoramento.

A elaboração de uma lista dos descritores utilizados pela Embrapa Algodão para avaliar os acessos do Banco de Germoplasma cria uma importante ferramenta para uso nesta e em outras instituições.

Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão  
Chefe Geral da Embrapa Algodão





## Sumário

Descritores de Mamona Utilizados pela Embrapa Algodão .....	11
1. Introdução .....	11
2. Descritores .....	12
2.1. Cor do caule .....	12
2.2. Cor das folhas adultas .....	12
2.3. Cor das folhas jovens .....	12
2.4. Cor das nervuras .....	14
2.5. Cor dos frutos .....	16
2.6. Presença de acúleos no fruto .....	16
2.7. Cor dos acúleos .....	16
2.8. Cor primária das sementes .....	18
2.9. Cor secundária das sementes .....	20
2.10. Padrão das sementes .....	21
2.11. Cerosidade do caule .....	22
2.12. Cerosidade do fruto .....	23
2.13. Cerosidade do acúleo .....	24
2.14. Arquitetura da planta .....	24
2.15. Compactação do racemo .....	24
2.16. Formato do racemo .....	27
2.17. Afunilamento das folhas .....	28
2.18. Comprimento das sementes .....	28
2.19. Largura das sementes .....	29
2.20. Espessura das sementes .....	29
2.21. Formato das sementes .....	29
2.22. Tamanho dos acúleos .....	30
2.23. Deiscência dos frutos .....	30
2.24. Altura do racemo primário (Caule) .....	30
2.25. Diâmetro do caule .....	31
2.26. Número de internódios .....	31

2.27. Comprimento dos internódios .....	31
2.28. Número de racemos .....	31
2.29. Altura da planta .....	31
2.30. Comprimento da folha .....	32
2.31. Comprimentos dos racemos .....	32
2.32. Comprimentos dos frustos .....	33
2.33. Comprimento dos pedunculos .....	33
2.34. Floração do racemo primário .....	34
2.35. Coloração dos estigmas .....	34
2.36. Ciclo da planta .....	34
2.37. Densidade de acúleos no fruto .....	34
2.38. Peso de sementes .....	34
2.39. Rendimento em sementes .....	35
2.40. Produtividade .....	35
2.41. Teor de óleo .....	35
2.42. Pigmentação do hipocótilo .....	35
2.43. Serrilhado da folha .....	35
2.44. Cerosidade na folha .....	35
2.45. Flores femininas .....	36
2.46. Tipo de carúncula .....	37
2.47. Formato do lóbulo da folha .....	37
2.48. Teor de ácido ricinoléico .....	38
2.49. Teor de ricina .....	38
2.50. Proteína na semente .....	38
2.51. Resistência ao mofo cinzento .....	38
2.52. Resistência a fusariose .....	38
3. Considerações finais .....	39
Referências Bibliográficas .....	39

# Descritores de Mamona Utilizados pela Embrapa Algodão

---

Máira Milani

## 1. Introdução

A diversidade genética pode ser definida como a variedade de alelos ou de genótipos presentes em uma determinada população, podendo ser refletida através de diferenças morfológicas, fisiológicas e comportamentais entre indivíduos e populações (FRANKHAM et al., 2002). Essa variabilidade genética é considerada a matéria-prima para o desenvolvimento de novas cultivares de plantas economicamente importantes, obtidas nos diferentes programas de melhoramento. Cultivares são a tecnologia mais simples, de menor custo e de maior valor agregado que se pode disponibilizar aos agricultores.

A mamona (*Ricinus communis* L.) é uma planta com alta variabilidade, podendo apresentar plantas perenes e anuais, porte anão ou arbóreo e variações em teor e composição do óleo, entre outras características. As corretas caracterização e avaliação dos genótipos de mamona disponíveis podem acelerar o programa de melhoramento por criar um banco de dados eficiente.

As características avaliadas são denominadas de descritores; podem variar entre instituições, entre pesquisadores da mesma instituição e de acordo com os interesses dos programas de melhoramento. São referências na proposição de descritores para mamona, os de Veiga et al. (1989) e os de Nóbrega et al. (2001). O objetivo desta publicação é apresentar uma adaptação na relação de descritores destes autores, com relação à nomenclatura de cores e características, com a finalidade de facilitar o processo de transcrição para outros idiomas, visto que internacionalmente ainda não há relação oficial de descritores. Além disso, foram acrescentadas características que buscam atender a novas demandas dos programas de melhoramento da mamoneira.

## 2. Descritores

### 2.1. Cor do caule

Cor do caule anotada na época da maturação do racemo primário (Figura 1). Para avaliar-se a cor, deve-se desconsiderar a presença de cera. Isso é feito simplesmente passando o dedo na superfície do caule e removendo a camada em uma dada área.

1. verde claro
2. verde
3. verde escuro
4. verde rosado
5. rosa
6. vermelha
7. marrom avermelhada
8. roxa

### 2.2. Cor das folhas adultas

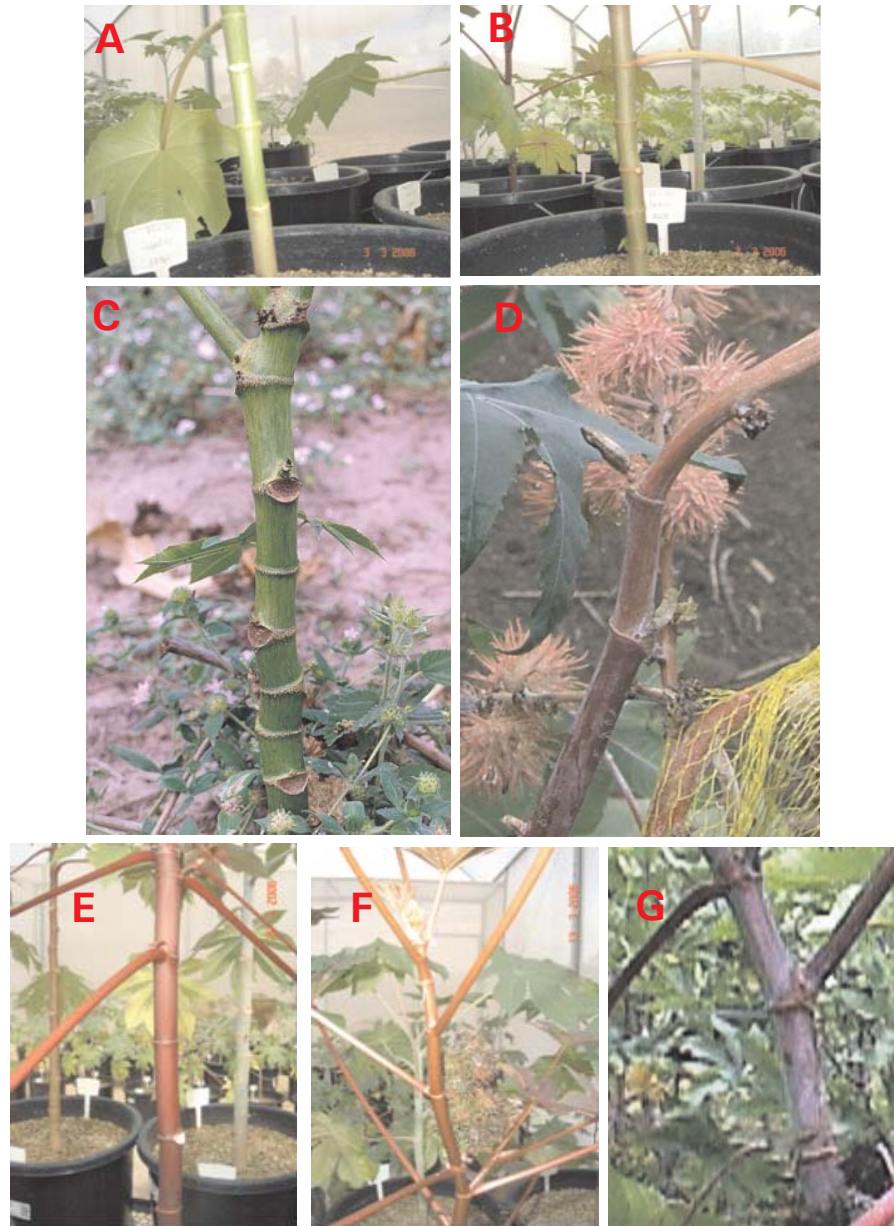
A cor das folhas adultas é observada na segunda folha adulta, abaixo do racemo primário, numa média de dez plantas ao acaso, na face superior do limbo (Figura 2).

- 1) verde claro
- 2) verde
- 3) Verde escura
- 4) verde avermelhada
- 5) vermelha
- 6) roxa

### 2.3. Cor das folhas jovens

A cor das folhas jovens é observada na face superior do limbo (Figura 3).

- 1)verde
- 2)bronze
- 3)vermelha



**Fig. 1.** Cor do caule de plantas de mamoneira, sendo verde claro (a), verde rosado (B), verde (C), rosa (D), vermelha (E), marrom avermelhada (F) e roxo (G).

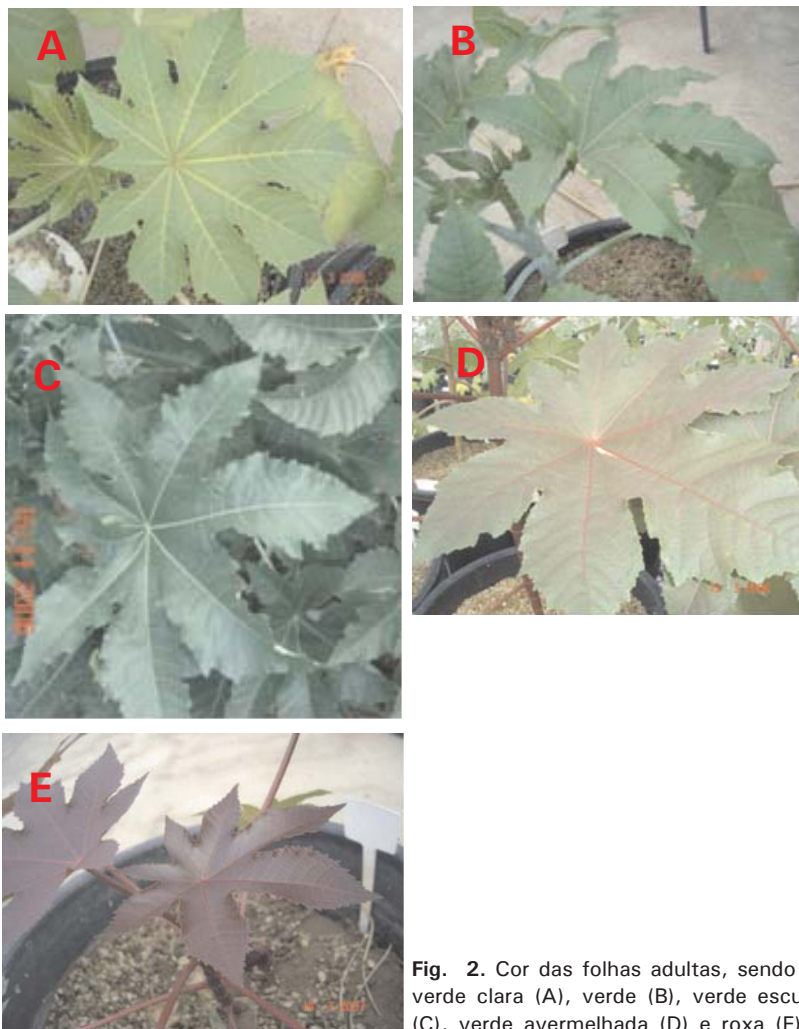


Fig. 2. Cor das folhas adultas, sendo verde clara (A), verde (B), verde escura (C), verde avermelhada (D) e roxa (E)

#### 2.4. Cor das nervuras

A cor das nervuras é observada na face inferior em três folhas maduras, ao acaso (Figura 4).

- 1) esverdeada
- 2) avermelhada

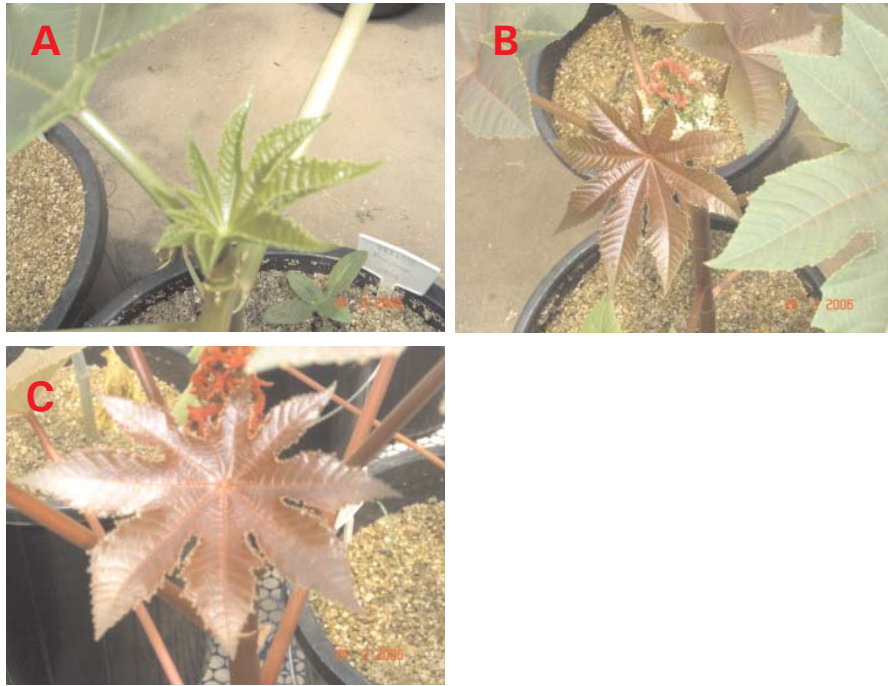


Fig. 3. Cor das folhas jovens, sendo verde (A), bronze (B) e vermelha (C).



Fig. 4. Face inferior das folhas destacando a coloração das nervuras. Em (A) nervuras esverdeadas e em (B), nervuras avermelhadas.

## **2.5. Cor dos frutos**

A cor dos frutos é observada nos frutos imaturos (Figura 5). Deve ser desprezada a cera para identificar a cor correta dos frutos.

- 1) verde claro
- 2) verde
- 3) verde-escuro
- 4) rosa
- 5) verde avermelhado
- 6) vermelho
- 7) amarelo
- 8) Roxo

## **2.6. Presença de acúleos no fruto**

Presença ou ausência de acúleos nos frutos (Figura 6).

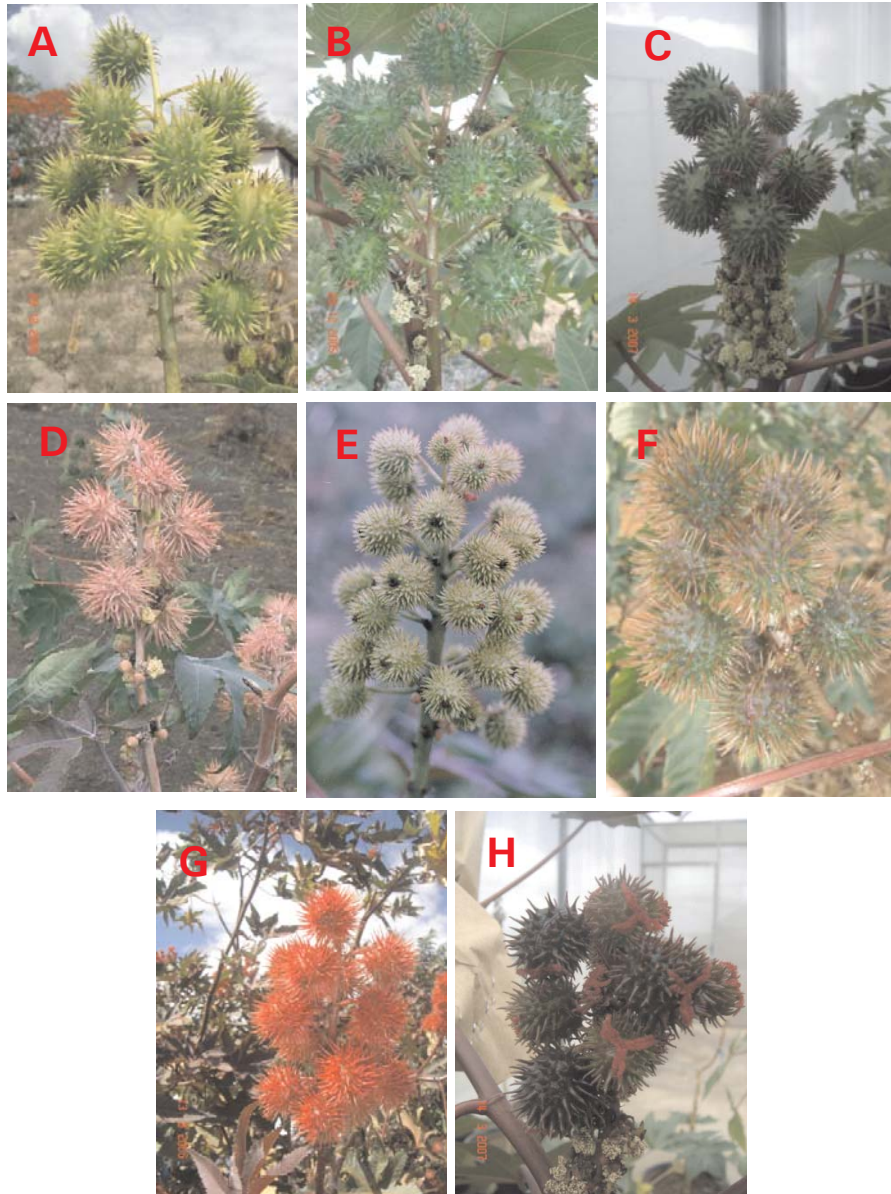
- 1) presente
- 2) ausente

## **2.7. Cor dos acúleos**

A cor dos acúleos é observada em frutos imaturos (Figura 7) e pode ou não ser igual a cor dos frutos.

- 1) amarelo
- 2) verde claro
- 3) verde
- 4) verde-escuro
- 5) rosa
- 6) vermelho
- 7) roxo





**Fig. 5.** Cor dos frutos imaturos; (A) verde claro, (B) verde, (C) verde escuro, (D) rosa, (E) amarelo, (F) verde avermelhado, (G) vermelho e (H) roxo.

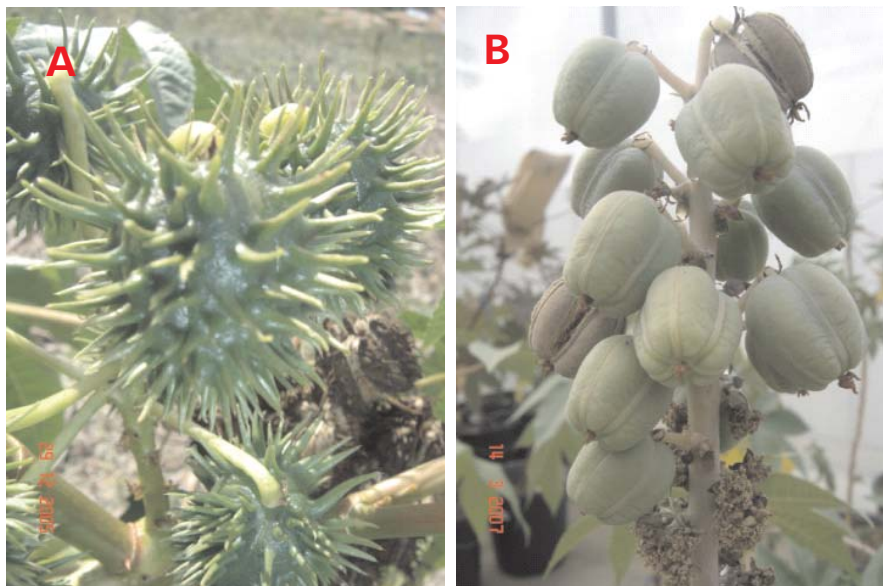


Fig. 6. Presença (A) e ausência (B) de acúleos em frutos de mamoneira.

## 2.8. Cor primária das sementes

Coloração predominante da semente, excluída a variegação, observada na face oposta a rafe (Figura 8).

- 1)preta
- 2)cinza
- 3) marrom avermelhada
- 4) marrom escura
- 5) marrom
- 6) marrom clara (bege)
- 7) avermelhada
- 8) amarelada
- 9) branca

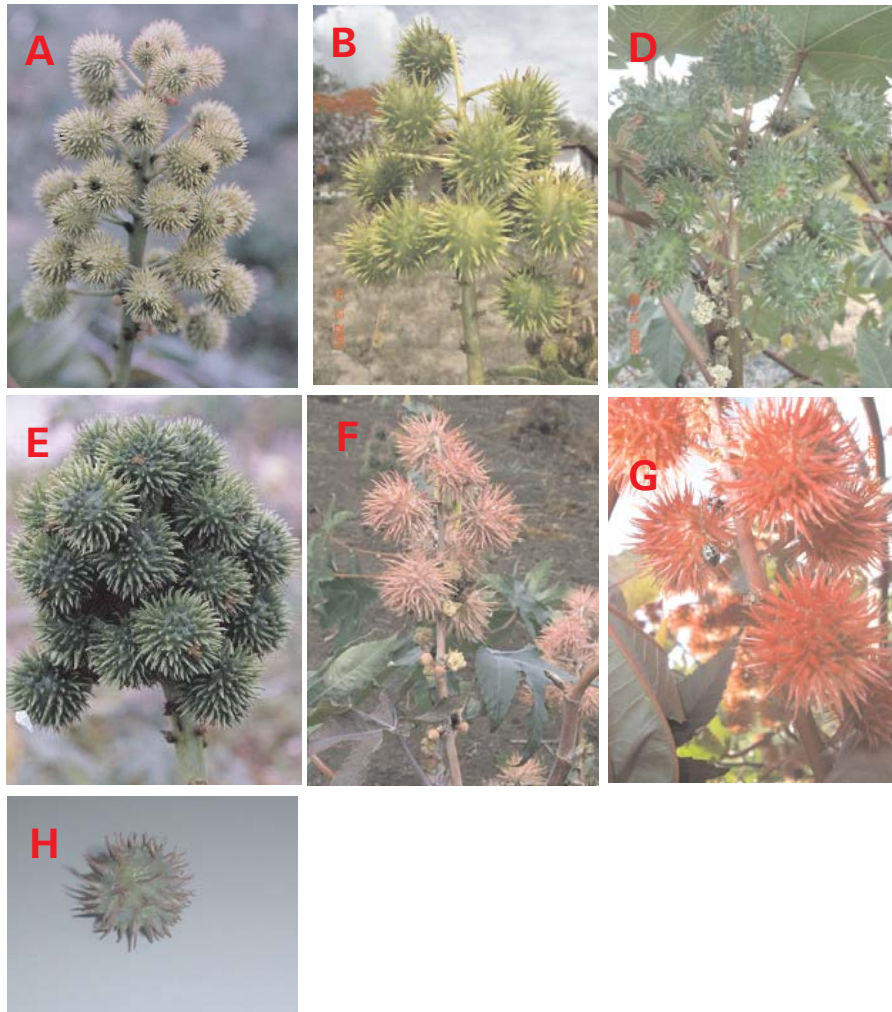
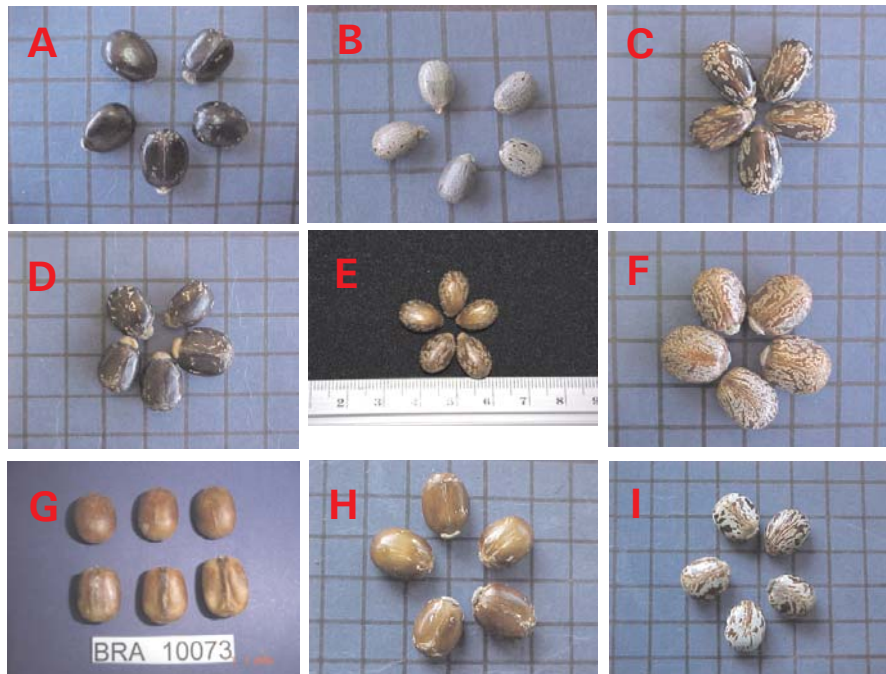


Fig. 7. Cor dos acúleos em frutos de mamoneira; (A) amarelo, (B) verde claro, (C) verde, (D) verde escuro, (E) rosa, (F) vermelho e (G) roxo.



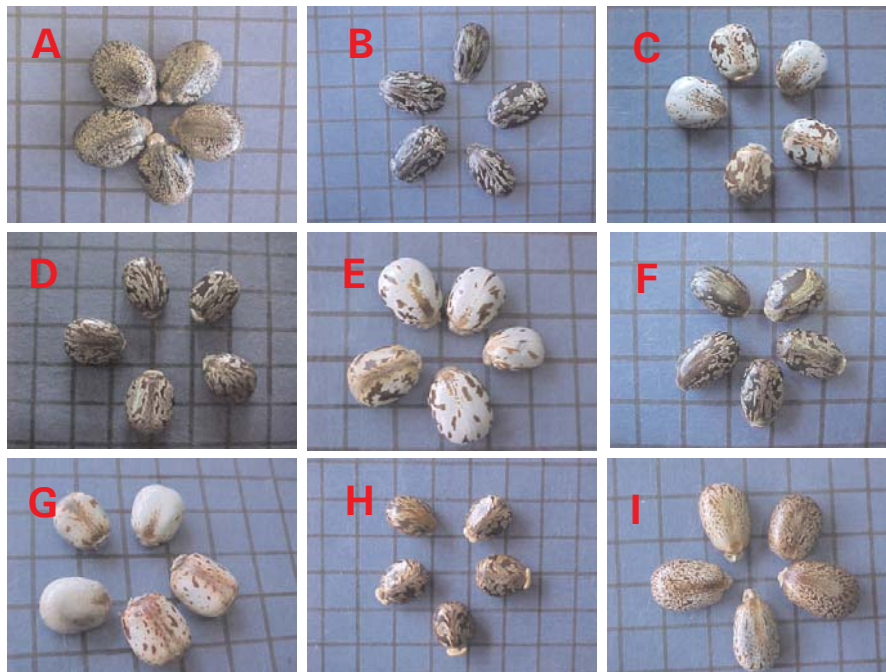
**Fig. 8.** Cor primária das sementes; (A) preta, (B) cinza, (C) marrom avermelhada, (D) marrom escura, (E) marrom, (F) marrom clara, (G) vermelha, (H) amarela e (i) branca.

## 2.9. Cor secundária das sementes

Coloração secundária da semente (Figura 9).

- 1) preto
- 2) cinza
- 3) marrom avermelhada
- 4) marrom escura
- 5) marrom
- 6) marrom clara (bege)
- 7) avermelhada
- 8) amarelada
- 9) branca





**Fig. 9.** Cor secundária das sementes; (A) preta, (B) cinza, (C) marrom avermelhada, (D) marrom escura, (E) marrom, (F) marrom clara, (G) vermelha, (H) amarela e (i) branca.

## 2.10. Padrão das sementes

Observa-se na face oposta à rafe, em 20 sementes, ao acaso (Figura 10).

- 1) Cor única: o tegumento das sementes apresenta apenas uma cor.
- 2). Pintadas: sementes com duas cores e diminutas pintas, cujo desenho dificulta a determinação da cor dominante
- 3) Rajadas: sementes que possuem duas cores, formando desenhos marcantes e alongados.
- 4) Pontuadas: apresentam uma cor predominante que cuja grande área e outra cor secundária que surge como pontos distribuídos irregularmente.

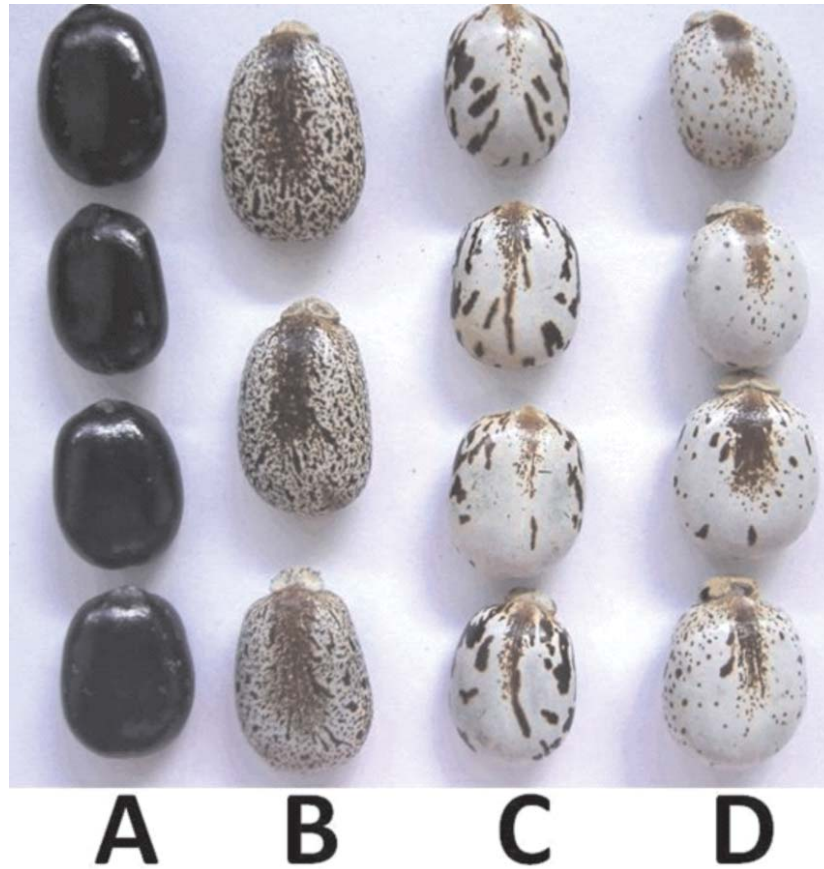
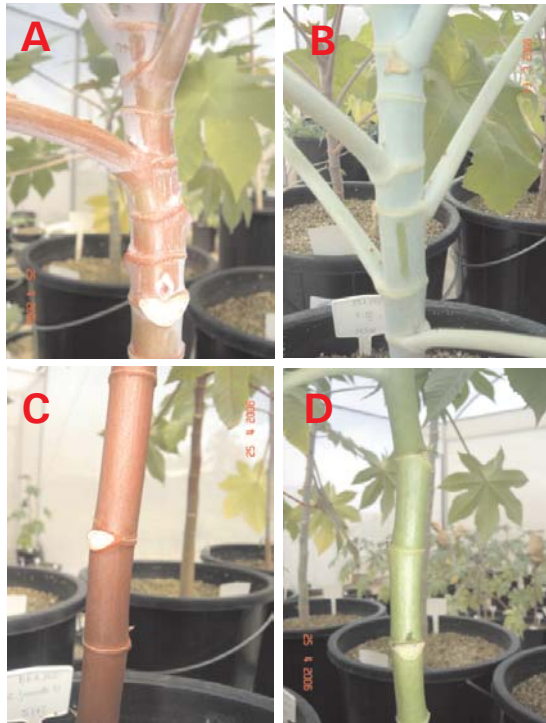


Fig. 10. Padrão das sementes; (A) cor única, (B) pintadas, (C) rajadas e (D) pontuada.

### 2.11. Cerosidade do caule

É observada a presença ou a ausência de cera no caule da planta, por ocasião do florescimento (Figura 11).

- 1) Presença
- 2) Ausência



**Fig. 11.** Presença de cera no caule da planta; (A) e (B) com cera e (C) e (D) sem cera.

### 2.12. Cerosidade do fruto

É observada a presença ou ausência de cera no fruto imaturo (Figura 12).

- 1) Presença
- 2) Ausência



**Fig. 12.** Presença de cera nos frutos; (A) com cera e (B) sem cera.

### 2.13. Cerosidade do acúleo

É observada a presença ou a ausência de cera no acúleo, em frutos imaturos (Figura 13).

- 1) Presença
- 2) Ausência

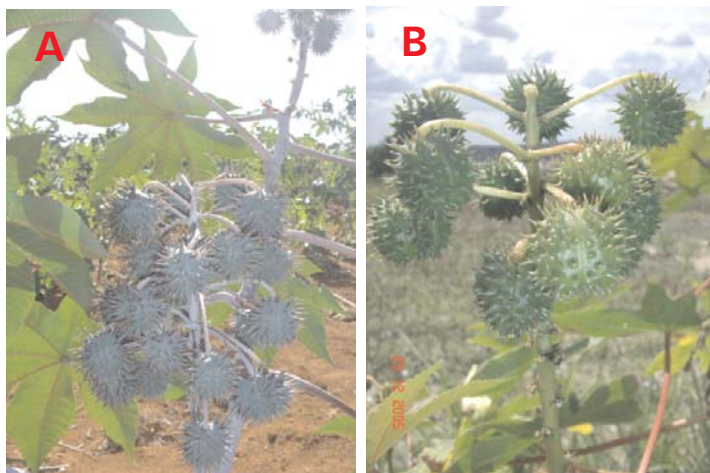


Fig. 13. Presença de cera nos acúleos, sendo (A) com cera e (B) sem cera.

### 2.14. Arquitetura da planta

A arquitetura da planta é observada no final do ciclo, durante a maturação dos últimos racemos (Figuras 14 e 15).

- 1) Ereta
- 2) Semi-ereta
- 3) Aberta

### 2.15. Compactação do racemo

Observa-se a proximidade dos frutos nos racemos (Figuras 16 e 17).

- 1) Compactos: quando praticamente não existem espaços entre os frutos; os pedúnculos da base do racemo são curtos.



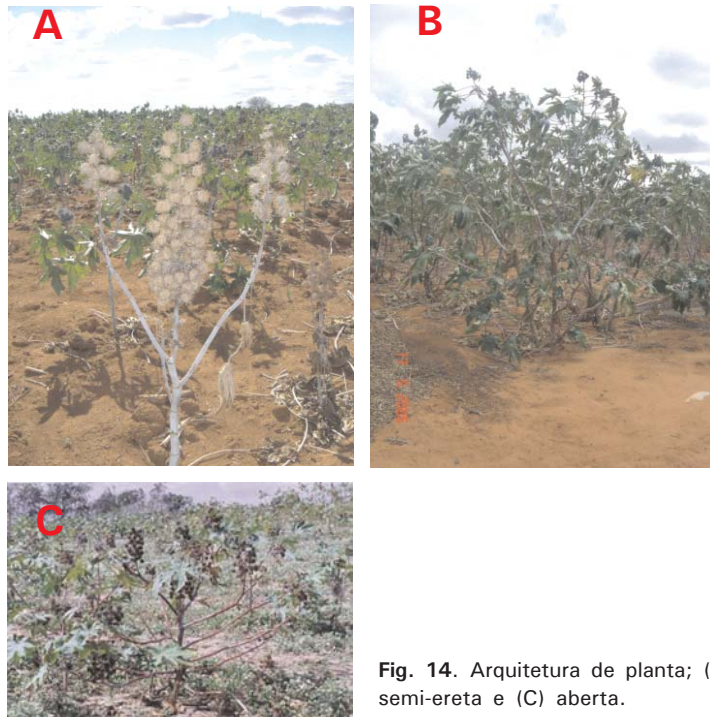


Fig. 14. Arquitetura de planta; (A) ereta, (B) semi-ereta e (C) aberta.

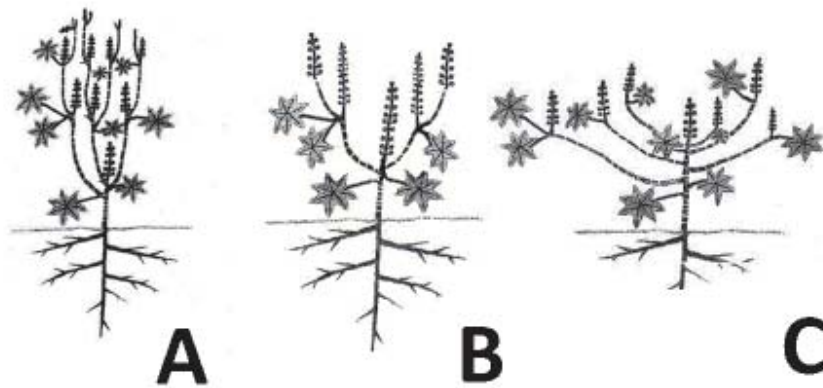


Fig. 15. Desenho esquemático para tipos de arquitetura de planta em mamona. (A) ereta, (B) semi-ereta e (C) aberta. Extraído das Instruções para execução dos testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade de cultivares de mamona (*Ricinus communis* L.) publicado em 01/08/08 ([www.agricultura.gov.br](http://www.agricultura.gov.br)).

- 2) Intermediário: os frutos encontram-se próximos entre si, mas observa-se pequeno espaço entre eles; os pedúnculos são de tamanho médio.
- 3) Esparso: os frutos acham-se em pequeno número e distantes entre si; os pedúnculos são longos.

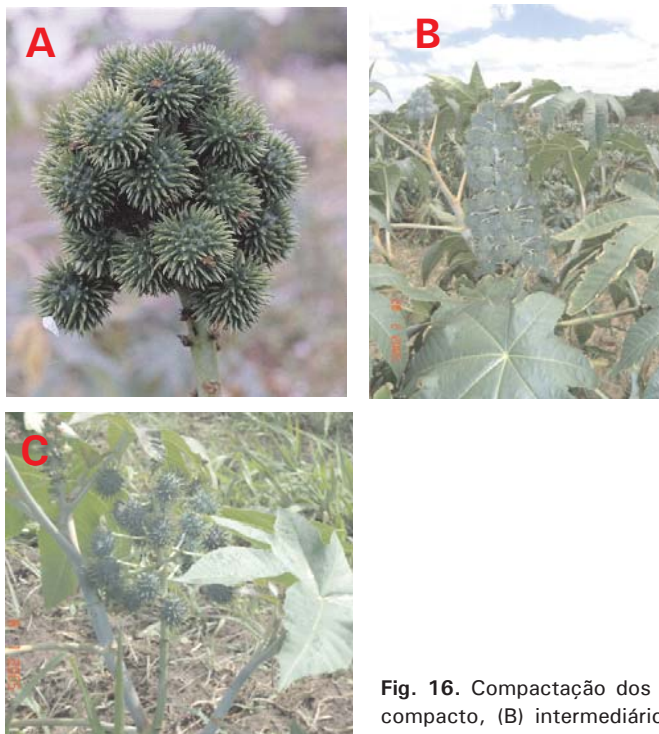


Fig. 16. Compactação dos frutos no racemo; (A) compacto, (B) intermediário e (C) esparso.

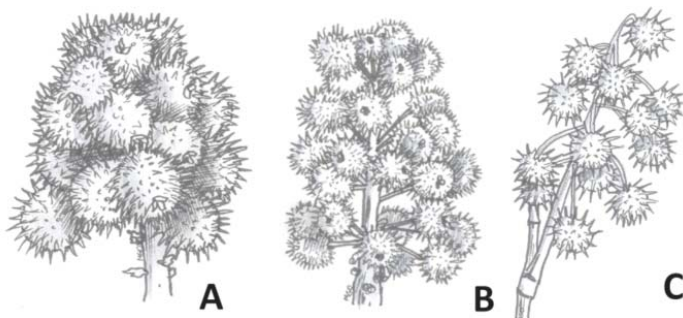


Fig. 17. Desenho esquemático para tipos de compactação de racemo em mamona; (A) compacto, (B) intermediário e (C) esparso.

## 2.16. Formato do racemo

Observa-se no início da maturação dos racemos, anotando-se o formato da maioria dos racemos de cada planta (Figura 18).

- 1) Cônico
- 2) Globoso
- 3) Cilíndrico
- 4) Amorfo

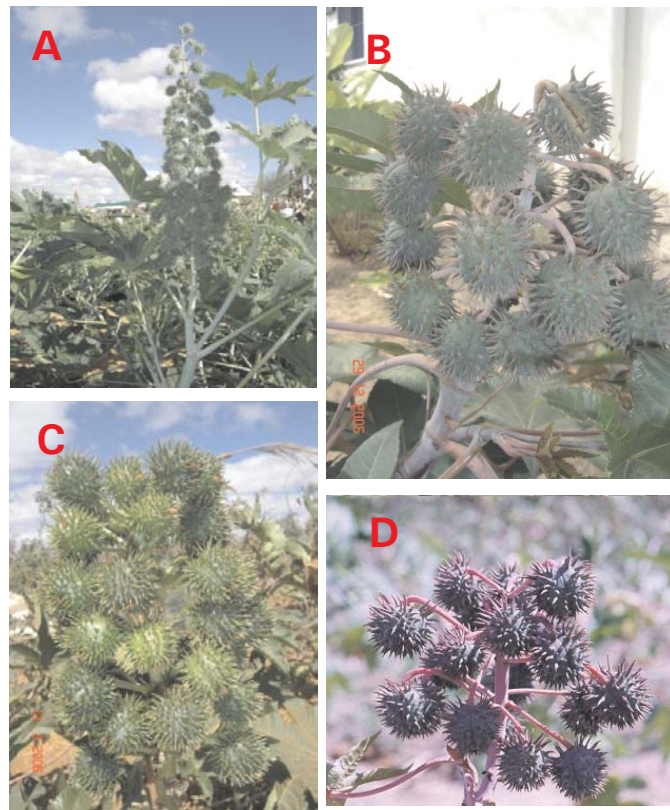
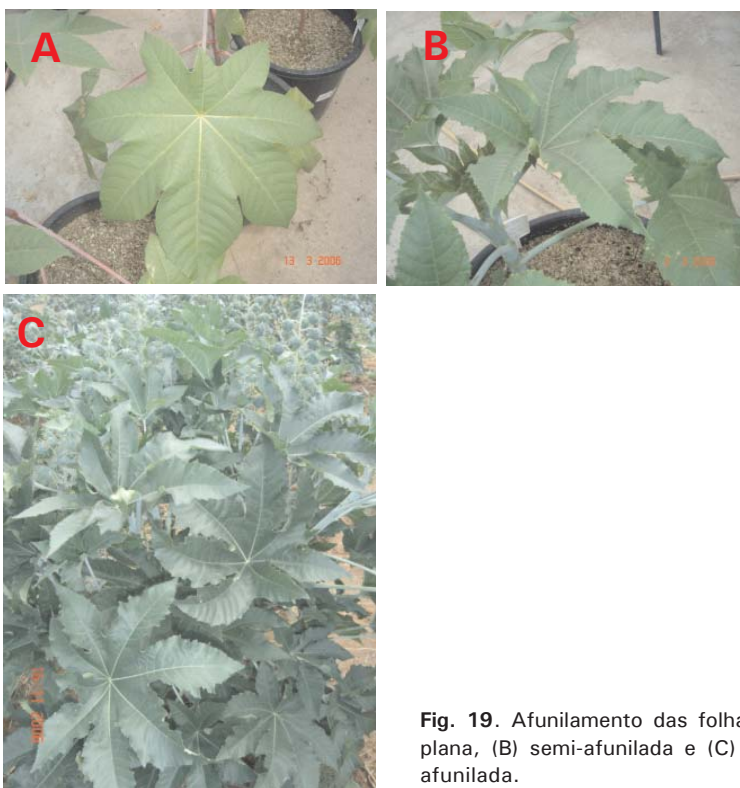


Fig. 18. Formatos de racemo; (A) cônico, (B) globoso, (C) cilíndrico e (D) amorfo.

### 2.17. Afunilamento das folhas

O afunilamento é a medida do ângulo formado pelo limbo foliar na face superior em folhas adultas (Figura 19).

- 1) Plana
- 2) Semi afunilada
- 3) Afunilada



**Fig. 19.** Afunilamento das folhas; (A) plana, (B) semi-afunilada e (C) afunilada.

### 2.18. Comprimento das sementes

Comprimento das sementes medido no sentido da rafe, em 20 sementes ao acaso (Figura 20).

### 2.19. Largura das sementes

Largura das sementes medida transversalmente a rafe, nas mesmas 20 sementes usadas para medir o comprimento ( Figura 20).

### 2.20. Espessura das sementes

Efetuada na região mediana entre as faces superior e inferior das sementes, usando as mesmas sementes em que se mediram comprimento e largura (Figura 20).

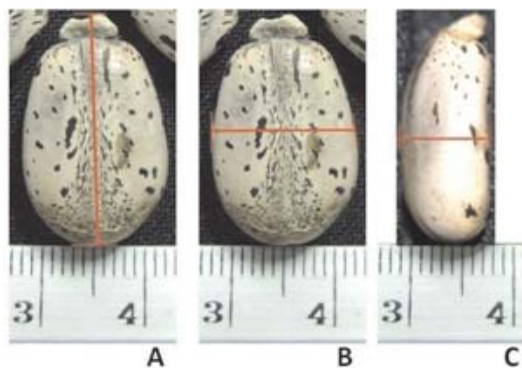


Fig. 20. Medidas em sementes de mamona, sendo (A) comprimento, (B) largura e (C) espessura.

### 2.21. Formato das sementes

Observa-se nas sementes, na face oposta a rafe (Figura 21).

- 1) Arredondada
- 2) Elipsóide



Fig. 21. Formato de sementes de mamona; (A) arredondada e (B) elipsóide.



## 2.22. Tamanho dos acúleos

O tamanho dos acúleos é a medida de dez acúleos em amostra de cinco frutos, retirados da porção mediana de racemos.

## 2.23. Deiscência dos frutos

Comportamento dos frutos, na época da maturação dos racemos (Figura 22).

- 1) Deiscentes: os frutos se abrem, e as sementes são arremessadas ao solo antes mesmo da colheita.
- 2) Semideiscentes: os frutos só se abrem depois de colhidos, durante a secagem.
- 3) Indeiscentes: os frutos só se abrem por beneficiamento após a maturação.



Fig. 22. Frutos maduros em mamona, em (A) cacho com frutos indeiscentes e em (B) cacho com frutos deiscentes.

## 2.24. Altura do racemo primário (Caule)

A altura do caule é a média das medidas efetuadas a partir do solo até a inserção do racemo primário. Pode ser realizada em qualquer época após o lançamento do racemo primário, já que não se altera com o desenvolvimento da planta.

### **2.25. Diâmetro do caule**

O diâmetro do caule é medido na região mediana do caule das plantas, quando essas alcançam o final do ciclo.

### **2.26. Número de internódios**

O número de internódios é a média da contagem de número de internódios do plano do solo até a região da inserção do racemo primário.

### **2.27. Comprimento dos internódios**

Média das medidas realizadas nos internódios do solo até a inserção do racemo primário.

### **2.28. Número de racemos**

Número de racemos é a quantidade média de racemos por planta ao final do ciclo.

### **2.29. Altura da planta**

Medida a partir do solo até o ápice do racemo mais alto, no final do ciclo (Figura 23). Medida em amostra representativa da parcela.



**Fig. 23.** Medida de altura em planta adulta de mamona.

### 2.30. Comprimento da folha

Distância medida da extremidade da nervura mais longa (principal) até a extremidade oposta cuja linha passe o mais próximo possível do ponto central da folha adulta (Figura 24). Média de 10 folhas em amostra representativa da parcela.

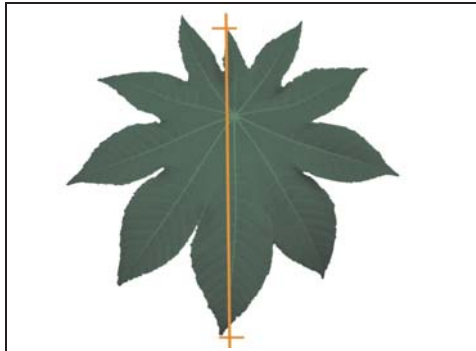


Fig. 24. Comprimento da folha em mamona.

### 2.31. Comprimentos dos racemos

Medida do comprimento da parte útil dos racemos (com frutos) do racemo principal (Figura 25).

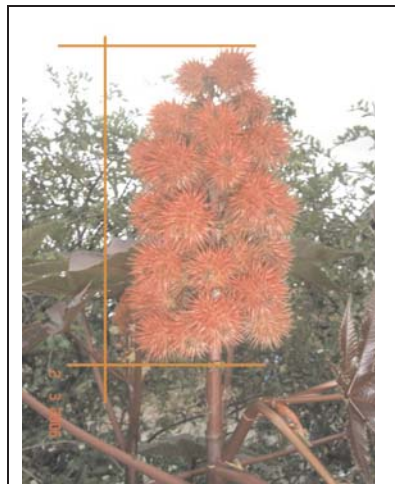


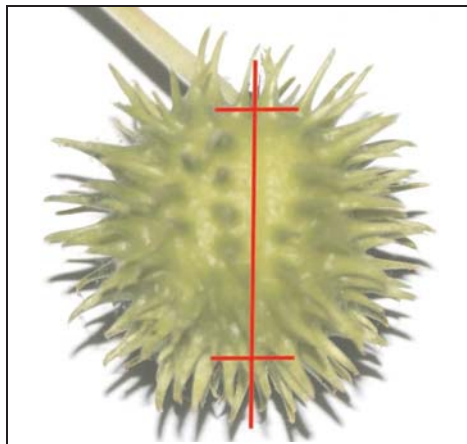
Fig. 25. Medida do comprimento do cacho de mamona.



### 2.32. Comprimento dos frutos

Para medição do comprimento dos frutos, são tomadas medidas em 20 frutos ao acaso, coletados na porção mediana do racemo, no sentido do pedúnculo para a base do fruto (Figura 26), desconsiderando-se os acúleos.

**Fig. 26.** Medida do comprimento em frutos de mamona.



### 2.33. Comprimento dos pedúnculos

Médias de 20 frutos ao acaso no início de maturação e da porção mediana dos racemos (Figura 27). Neste caso a figura é somente ilustrativa da parte da planta que se deve medir; não se considerou a porção mediana do racemo.



**Fig. 27.** Medida do comprimento do pedúnculo em cachos de mamona.

### **2.34. Floração do racemo primário**

Número de dias entre a germinação e a abertura das flores femininas.

### **2.35. Coloração dos estigmas**

Observado em 5 inflorescências jovens de dez plantas ao acaso, antes da polinização.

- 1) Amarelado
- 2) Esverdeado
- 3) Alaranjado
- 4) Avermelhada
- 5) Rosada

### **2.36. Ciclo da planta**

Número de dias entre o plantio e a maturação dos últimos racemos comerciais.

### **2.37. Densidade de acúleos no fruto**

Avaliação visual da presença e da quantidade de acúleos no fruto.

- 1) Escassa
- 2) Média
- 3) Alta

### **2.38. Peso de sementes**

A depender do número de sementes disponível e da amostragem, podem ser estimados:

- 2.38.1. Peso individual de sementes - em amostras que possuam pequeno número de sementes, considerando-se pelo menos 50 sementes e balança de precisão com pelo menos duas casas decimais. Esta avaliação é feita em genótipos de primeira multiplicação ou recebidos por intercâmbio. Deve-se sempre optar pelo item seguinte.

2.38.2. Peso de 100 sementes - medido em amostras de 100 sementes por parcela experimental.

### **2.39. Rendimento em sementes**

Porcentagem do peso das sementes em relação ao peso total dos frutos

### **2.40. Produtividade**

Estimativa em kg/ha decorrente do cálculo da produtividade da parcela.

### **2.41. Teor de óleo**

Porcentagem de óleo nas sementes.

### **2.42. Pigmentação do hipocótilo**

Pigmentação antociânica do hipocótilo, observada até 30 dias após o plantio.

- 1) Presente
- 2) Ausente

### **2.43. Serrilhado da folha**

Formato do serrilhado da borda do limbo foliar, observado em dez folhas adultas ao acaso (Figura 28).

- 1) Ausente
- 2) Esparso
- 3) Médio
- 4) Grosseiro

### **2.44. Cerosidade na folha**

Presença de cerosidade no limbo superior da folha, observado em dez folhas adultas ao acaso.

- 1) Presente
- 2) Ausente

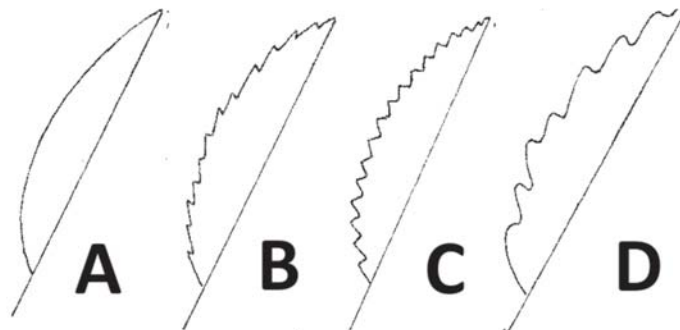


Fig. 28. Desenho esquemático para formato de serrilhado do bordo da folha em mamona; (A) ausente, (B) esparso, (C) médio e (D) grosseiro.

#### 2.45. Flores femininas

Presença e predominância de flores femininas nos racemos principal, secundário e terciário (Figura 29).

- 1) Predominantemente femininos
- 2) Flores femininas no terço superior ( $\leq 50\%$  do racemo)
- 3) Flores femininas no terço superior ( $> 50\%$  do racemo)
- 4) Flores femininas distribuídas no racemo

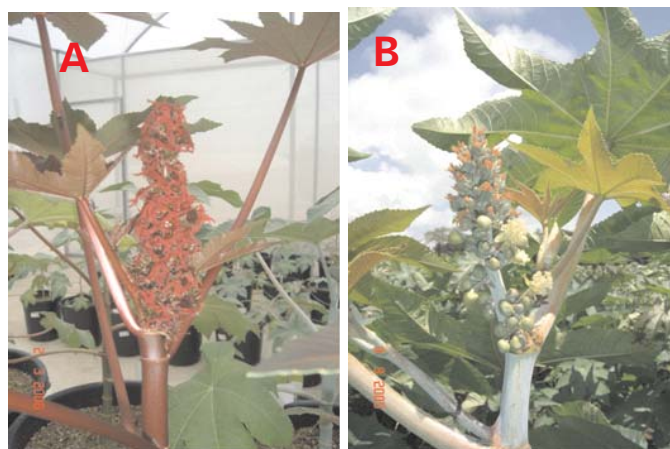


Fig. 29. Presença de flores femininas no racemo; (A) predominantemente feminina e (B) flores femininas distribuídas no terço superior do racemo ( $< 50\%$ ).

## 2.46. Tipo de carúncula

Formato da carúncula (Figura 30).

- 1) Protuberante
- 2) Não protuberante

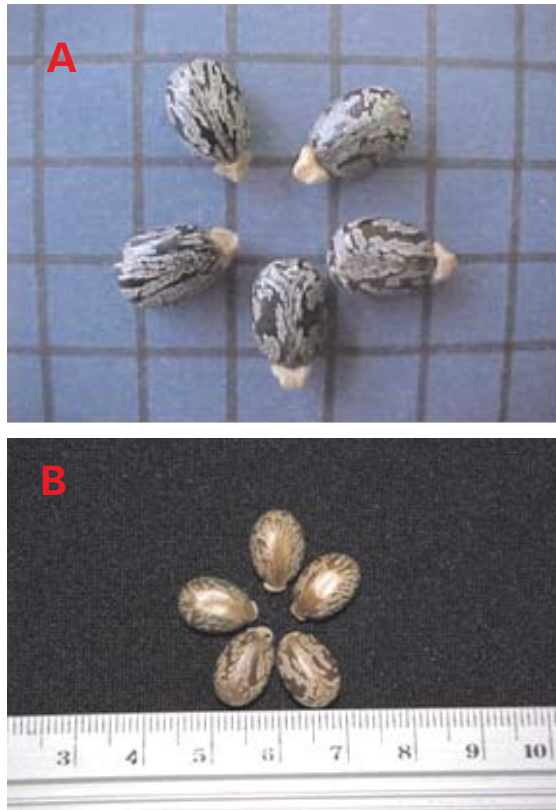


Fig. 30. formato da caruncula em sementes de mamona; (A) protuberante e (B) não-protuberante.

## 2.47. Formato do lóbulo da folha

Avaliar em dez folhas adultas a largura do lóbulo da folha (Figura 31).

- 1) Finos
- 2) Largos

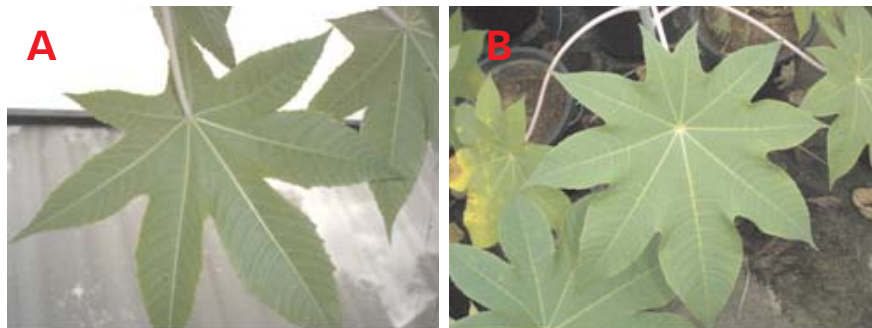


Fig. 31. Formato do lóbulo da folha de mamona; (A) fino e (B) largo.

#### **2.48. Teor de ácido ricinoléico**

Teor de ácido ricinoléico na composição do óleo. Medido em pelo menos duas amostras.

#### **2.49. Teor de ricina**

Teor de ricina em sementes de mamona. Medido em pelo menos duas amostras.

#### **2.50. Proteína na semente**

Teor de proteína na semente. Medido em pelo menos duas amostras.

#### **2.51. Resistência ao mofo cinzento**

Avaliação da resistência das plantas ao fungo causador do mofo cinzento em mamoneira, *Amphobotritys ricini*.

- 1) Suscetível
- 2) Moderado
- 3) Resistente

#### **2.52. Resistência a fusariose**

Avaliação da resistência das plantas ao fungo causador da fusariose em mamoneira, *Fusarium oxysporum* pv. *ricini*.

- 1) Suscetível
- 2) Moderado
- 3) Resistente

### 3. Considerações finais

Nos BAGs, em virtude do espaço para armazenamento, das dificuldades para multiplicação das sementes com a manutenção da identidade genética, do número de acessos armazenados, da viabilidade das sementes, entre outros, a disponibilidade de sementes costuma, com raras exceções, ser reduzida. Este fato não inviabiliza o trabalho de caracterização, já que neste estágio busca-se avaliar características determinadas por um ou poucos genes ou com alta herdabilidade. No entanto, características quantitativas, como produtividade e altura de planta, devem ser realizadas em experimentos de campo com repetições e delineamento estatístico adequado.

Os descritores estão em constante evolução mudando de acordo com os interesses dos programas de melhoramento, podendo ser incluídas ou excluídas características e avaliações. Os que foram aqui apresentados são os utilizados atualmente na Embrapa Algodão para caracterização do Banco de Germoplasma de mamona.

### Referências Bibliográficas

VEIGA, R. F. A.; SAVY FILHO, A.; BANZATTO, N. V. **Descritores mínimos para a caracterização e avaliação de mamoneira (*Ricinus communis* L.) aplicados no Instituto Agrônomo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1989. 16 p.

NOBREGA, M. B. M.; ANDRADE, F. P.; SANTOS, J. W.; LEITE, E. J. Germoplasma. In AZEVEDO, D. M. P.; LIMA, E. F. **O agronegócio da mamona no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p. 257-280.

FRANKHAM, R.; BALLOU, J. D.; BRISCOE, D. A. **Introduction to conservation genetics**. Cambridge: University Press, 2002.



**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**

