

## Manual de Curadores de Germoplasma – Vegetal: Caracterização Morfológica

Foto: Marília Lobo Burle



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

## ***Documentos***

**312** *Embrapa Recursos  
Genéticos e Biotecnologia  
ISSN 0102-0110*

**378** *Embrapa Amazônia Oriental  
ISSN 1983-0513*

### **Manual de Curadores de Germoplasma – Vegetal: Caracterização Morfológica**

Marília Lobo Burle  
Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia**

Endereço: Parque Estação Biológica - PqEB – Av. W5 Norte (final)

Caixa Postal: 02372 - Brasília, DF - Brasil – CEP: 70770-917

Fone: (61) 3448-4700

Fax: (61) 3340-3624

Home Page: <http://www.cenargen.embrapa.br>

E-mail (sac): [sac@cenargen.embrapa.br](mailto:sac@cenargen.embrapa.br)

**Comitê Local de Publicações**

Presidente: *Lucio Brunale*

Secretária-Executiva: *Lígia Sardinha Fortes*

Membros: *Diva Maria de Alencar Dusi*

*Jonny Everson Scherwinski Pereira*

*José Roberto de Alencar Moreira*

*Regina Maria Dechechi G. Carneiro*

*Samuel Rezende Paiva*

Suplentes: *João Batista Tavares da Silva*

*Margot Alves Nunes Dode*

Revisor técnico: Alessandra Pereira Fávero

Supervisor editorial: Lígia Sardinha Fortes

Revisor de texto: José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica: Lígia Sardinha Fortes

Editoração eletrônica: José Cesamildo Cruz Magalhães

Foto da capa: Marília Lobo Burle

1ª edição (*on line*)

**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 Recursos Genéticos e Biotecnologia**

---

Burle, Marília Lobo.

Manual de curadores de germoplasma – Vegetal: Caracterização morfológica. /  
Marília Lobo Burle e Maria do Socorro Padilha de Oliveira. – Brasília, DF: Embrapa  
Recursos Genéticos e Biotecnologia; Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2010.

15 p. – (Documentos / Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 312;  
Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, 378)

Revisão técnica: Alessandra Pereira Fávero.

1. Recursos Genéticos Vegetal – Conservação. 2. Caracterização morfológica. I.  
Oliveira, Maria do Socorro Padilha de. II. Embrapa Amazônia Oriental. III. Título. IV. Série.

581.15 - CDD

# **Autores**

**Marília Lobo Burle**

Ph.D. em Ecologia, pesquisadora da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

[marilia@cenargen.embrapa.br](mailto:marilia@cenargen.embrapa.br)

**Maria do Socorro Padilha de Oliveira**

Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental

[spadilha@cpatu.embrapa.br](mailto:spadilha@cpatu.embrapa.br)

# Apresentação

Desde o início da década de 1970, há uma crescente conscientização mundial sobre a necessidade de preservação dos recursos genéticos, que são essenciais para o atendimento das demandas de variabilidade genética dos programas de melhoramento, principalmente aqueles voltados para alimentação.

No Brasil, esta necessidade é especialmente importante, uma vez que a maioria dos cultivos que compõem a base alimentar do país é de origem exótica. Observa-se, por exemplo, que cerca de 95% dos acessos de cereais conservados em coleções do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA) são de espécies exóticas. Portanto, a manutenção e o enriquecimento contínuo da variabilidade genética dessas coleções são prioritários e estratégicos, considerando, ainda, as atuais restrições internacionais ao intercâmbio de germoplasma.

Na década de 1970, a *Food and Agriculture Organization* (FAO), órgão das Nações Unidas, estimulou o estabelecimento de uma rede mundial de Centros para a conservação de recursos genéticos situados em regiões consideradas de alta variabilidade genética. Em 1974, o *Consultative Group for International Agricultural Research* (CGIAR) criou o *International Board for Plant Genetic Resources* (IBPGR), hoje transformado no *Bioversity International*. No mesmo ano, a Embrapa reconheceu a importância estratégica dos recursos genéticos com a criação do Centro Nacional de Recursos Genéticos (CENARGEN), que mais recentemente adotou a assinatura-síntese Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

A criação da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e a consolidação do SNPA estabeleceram ambiente propício para a formatação da Rede Nacional de Recursos Genéticos. A partir de então, paulatinamente, coleções de germoplasma foram estruturadas em diferentes Unidades Descentralizadas, predominantemente na área vegetal.

Em 1993, por intermédio de deliberação da Diretoria Executiva, a Embrapa formalizou, como ferramenta de gestão das coleções, o Sistema de Curadorias de Germoplasma e definiu os papéis e as responsabilidades para os diversos atores envolvidos nesse Sistema, tais como: curadores de coleções de germoplasma, Chefes de Unidades Descentralizadas que abrigavam as coleções e a Supervisão de Curadorias. Os projetos em rede foram definidos como figuras programática e operacional, possibilitando o custeio de atividades de coleta, intercâmbio, quarentena, caracterização, avaliação, documentação, conservação e utilização de germoplasma, além da manutenção das coleções. De 1993 até a presente data, muitas coleções de germoplasma foram estabelecidas e, atualmente, o Sistema de Curadorias da Embrapa reúne 209 coleções, incluindo Bancos Ativos de Germoplasma Vegetal (BAGs), Núcleos de Conservação Animal, Coleções Biológicas de Micro-

organismos e Coleções de Referência, as quais abrangem espécies nativas e exóticas. Nas demais Instituições do SNPA, estima-se que são mantidos pelo menos outros 243 Bancos Ativos de Germoplasma Vegetal.

Como duplicata de segurança dos acessos mantidos nos BAGs, a Embrapa Cenargen abriga a Coleção de Base (COLBASE) de germoplasma vegetal, projetada para conservar sementes à temperatura de -20°C por longo período de tempo.

Como consequência desses 30 anos de atividades relacionadas ao manejo dos recursos genéticos, os curadores adquiriram uma bagagem de conhecimentos práticos na área, conhecimentos estes que foram, em parte, sistematizados e disponibilizados para a sociedade por intermédio da presente obra: "Manual de Curadores de Germoplasma".

Esperamos que esta publicação em série torne-se um guia para os curadores de germoplasma no Brasil e no exterior, e que contribua efetivamente para o aprimoramento da gestão dos recursos genéticos deste país.

*Mauro Carneiro*

Chefe Geral

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

# Sumário

<b>Definição</b>	08
<b>Escolha dos descritores morfológicos a serem aplicados</b>	10
Já existem descritores publicados para a espécie	10
Não há descritores publicados para a espécie	12
<b>Outros aspectos relevantes</b>	13
<b>Referências</b>	15

# Caracterização Morfológica

---

*Marília Lobo Burle*

*Maria do Socorro Padilha de Oliveira*

## Definição

A caracterização é uma atividade essencial no manejo de coleções de germoplasma *ex situ* que consiste em tomar dados para descrever, identificar e diferenciar acessos de uma mesma espécie. Dentre os vários tipos de caracterização, a morfológica é a primeira realizada no germoplasma depois que ele é incorporado às coleções. É feita com base em observações (variáveis qualitativas) ou mensurações (variáveis quantitativas) de vários caracteres morfológicos facilmente diferenciáveis a olho nu, denominados de descritores morfológicos. Os descritores morfológicos são caracteres altamente herdáveis, normalmente controlados por poucos genes, que se expressam igualmente em todos os ambientes (apresentam baixa ou nenhuma interação genótipo vs. ambiente).

Foto: Marília Lobo Burle



Figura 1. Caracterização da cor das asas das flores em *Phaseolus lunatus* L.

A caracterização morfológica deve permitir a discriminação relativamente fácil entre fenótipos e fornecer as primeiras estimativas de variabilidade (diversidade) dentro da coleção de germoplasma. Essa caracterização é muito útil para identificar o germoplasma e fornecer uma medida da integridade genética dos acessos que estão sendo conservados. Pode, também, fornecer informações úteis para o manejo do germoplasma em coleções, por meio de descritores, como, por exemplo, hábito de crescimento, período de floração, frutificação e ciclo. Pode, ainda, incluir caracteres de importância para o uso do germoplasma (por exemplo, hábito de crescimento, forma da copa, tipos de grãos e de frutos). Em plantas perenes que possuem sementes com comportamentos recalcitrantes, a caracterização morfológica desempenha papel preponderante por eliminar duplicatas, reduzir custos de manutenção e identificar acessos desejáveis em programas de melhoramento genético.

Foto: Maria do Socorro Padilha



**Figura 2.** Caracterização para o descritor cor de frutos em cachos maduros em Açaí (*Euterpe oleracea* Mart.).

Foto: Maria do Socorro Padilha



**Figura 3.** Tipos de frutos em Patuá (*Oenocarpus bataua* Mart.).



Figura 4. Tipos de frutos em camu-camu (*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh).

Um aspecto importante na caracterização morfológica é a padronização dos descritores. Como um dos objetivos da caracterização é facilitar o intercâmbio e a utilização de germoplasma, é recomendável que os descritores morfológicos tenham a maior uniformidade possível, em âmbito mundial. A *Bioversity International* (= IBPGR e IPGRI) é o órgão que tem contribuído de certa forma para a elaboração de descritores de várias espécies, cuja terminologia tem sido padronizada para facilitar a aplicação deles – como é o caso dos descritores morfológicos de teca (*Tectona grandis* L.f.), do coqueiro (*Cocos nucifera* L.) e da pimenta negra (*Piper Nigrum* L.) – e para comparar os resultados do germoplasma caracterizado em diferentes locais. Como a caracterização morfológica constitui uma importante ferramenta na identificação de acessos existentes em coleções, na diferenciação daqueles com algumas características semelhantes e na detecção de materiais duplicados (os quais, eventualmente, recebam diferentes nomenclaturas em locais distintos), é de suma importância utilizar descritores publicados em organizações internacionais (ex. *Bioversity*, FAO, CATIE) e aplicá-los exatamente da forma publicada internacionalmente (ex.: mesmos códigos para os diferentes estados), de modo que a informação seja compreendida por usuários de todo o mundo.

Os descritores morfológicos são específicos para as culturas ou grupo de espécies semelhantes. Não existe uma lista única de descritores morfológicos que deva ser aplicada a todas as culturas, sejam elas anuais ou perenes, nativas ou exóticas.

## Escolha dos descritores morfológicos a serem aplicados

### Já existem descritores publicados para a espécie

A primeira recomendação que deve ser feita para a escolha dos descritores morfológicos a serem aplicados é consultar a página do *Bioversity International* ([www.bioversityinternational.org](http://www.bioversityinternational.org)), uma instituição internacional de pesquisa ligada à conservação e à utilização dos recursos genéticos que faz parte do sistema CGIAR (*Consultative Group on International Agricultural Research*). O *Bioversity International* e

seus antecessores (IBPGR e IPGRI) publicaram listas de descritores de germoplasma (catálogos) para aproximadamente 100 culturas, e esses catálogos estão disponíveis gratuitamente em formato digital na página dessa instituição. Se a espécie da coleção ou do BAG já possui um catálogo de descritores publicado por essa instituição, sugere-se a escolha dos descritores morfológicos a serem aplicados na caracterização a partir do respectivo catálogo.

Normalmente, os catálogos do *Bioversity* oferecem uma lista grande de descritores (como é o caso do dendê), e nem sempre é possível aplicar todos os listados na caracterização do BAG por questão de tempo, mão de obra, etc. Então, sugere-se que os descritores a serem aplicados sejam escolhidos considerando-se os seguintes critérios:

- descritores que contemplem aspectos distintos da planta. Por exemplo, deve-se escolher, pelo menos, um descritor ligado a cada um dos aspectos pertinentes (hábito de crescimento, ciclo da planta, caracteres da folha, do caule, da flor, dos frutos e das sementes);
- variabilidade dentro da amostra avaliada. Não se recomenda escolher, de início, descritores para os quais a coleção apresenta pouca variabilidade, pois eles serão pouco informativos;
- descritores fáceis de serem aplicados; e
- evitar descritores ambíguos.



Foto: Malu D. Melo

Figura 5. Caracterização de comprimento e espessura das sementes de *Phaseolus lunatus*.

Mais recentemente, o *Bioversity* tem publicado listas menores de descritores de germoplasma para algumas culturas, os quais teriam maior importância para a respectiva cultura e, portanto, deveriam ter prioridade na escolha (“Key descriptors”). A composição dessa lista reduzida de descritores tem sido feita pelo *Bioversity* por meio de uma metodologia de consulta a diferentes especialistas da respectiva espécie, no âmbito mundial. Alguns dos curadores de BAGs da Embrapa têm sido consultados para a composição dessas listas de “Key descriptors”. Até o momento, já estão disponíveis listas de “Key descriptors” para banana, cevada, feijões, fruta-pão, mandioca, coco, batata

cultivada, milho, milheto, arroz, trigo, inhame e feijão guandu. Caso a cultura do BAG já tenha essa lista de “Key descriptors”, recomenda-se fortemente que sejam utilizados todos os descritores morfológicos dessa lista na caracterização morfológica do BAG.



Foto: Marilí Poltronieri

**Figura 6.** Caracterização de tipos de frutos e formas de folhas em pimenta (*Capsicum chinense* Jacq.).

Se houver alguma característica morfológica que se julgue pertinente avaliar, desde que não tenha sido listada em outras publicações de descritores, pode-se incluir essa característica como um novo descritor morfológico na caracterização.

Para facilitar a comunicação entre diferentes usuários do germoplasma, é importante que o método de aplicação desse novo descritor seja definido com detalhes, especificando-se, por exemplo, o período de desenvolvimento da planta que deve ser avaliado, a exata parte da planta que está sendo avaliada, a forma de medição, o número de plantas ou o número de partes da planta consideradas na avaliação, etc.

### **Não há descritores publicados para a espécie**

Se ainda não existe uma lista publicada de descritores morfológicos para a espécie em questão, recomenda-se que o curador procure algum produto taxonomicamente semelhante com a sua cultura (por exemplo, do mesmo gênero ou da mesma família) nas listas de descritores publicadas pelo *Bioversity International*, e que ele escolha ou desenvolva descritores baseando-se nessa lista. O *Bioversity* possui também uma publicação direcionada especificamente ao desenvolvimento de novos descritores de germoplasma (BIOVERSITY..., 2007).

Ao desenvolver descritores novos, deve-se procurar caracteres que descrevam diferentes estágios de desenvolvimento da planta (conforme mencionado no item 1.a.) e que sejam facilmente discrimináveis a olho nu.



**Figura 7.** Caracterização de componentes do cacho: a. ráquis, b. ráquias e c. frutos. Descritores desenvolvidos para tucumã (*Astrocarum vulgare* Mart.).



**Figura 8.** Caracterização de tamanho da ráquis em cachos de açaí; descritor desenvolvido para *Euterpe oleracea* Mart.

## Outros aspectos relevantes

Os descritores morfológicos podem ser quantitativos (número de nós, número de dias da emergência até a floração) ou qualitativos (cor da asa da flor, formato da semente, cor do epicarpo, cor do mesocarpo, etc.). Para a escolha dos estados de descritores qualitativos a serem utilizados na caracterização, deve-se evitar opções que gerem dúvidas (por exemplo, verde-claro e verde-escuro como opções distintas de cores). Recomenda-se a escolha de estados de descritores que sejam mais representativos para a amostra, e que se utilize padrões de códigos de cores internacionais e/ou desenhos para ilustrar formatos.

Em relação aos descritores quantitativos, há também a possibilidade de expressar as medidas quantitativas por meio de escalas (por exemplo, escalas de 1 a 9 para altura, sendo 1 muito baixo e 9 muito alto). No entanto, recomenda-se a medição direta do descritor quantitativo (altura em centímetros, por exemplo) sempre que possível.

Em relação às escalas dos descritores morfológicos, elas podem ser nominais, ordinais (discretas), contínuas ou binárias. Os descritores qualitativos podem ser avaliados em escalas nominais (cor dos frutos: amarela, vermelha, marrom, branca), escalas ordinais (intensidade de antocianina nas folhas: baixa, intermediária e forte), e escalas binárias (variação da cor da folha: ausente e presente). Para os descritores morfológicos quantitativos que utilizam uma escala contínua, sugere-se o emprego de medidas-padrão internacionais (*Système International d'Unités – SI*). Os descritores morfológicos quantitativos podem também utilizar escalas discretas. Por exemplo, é comum utilizar-se a numeração de 1 a 9, da seguinte forma: 1, muito baixo; 2, muito baixo a baixo; 3, baixo; 4, baixo a intermediário; 5, intermediário; 6, intermediário a alto; 7, alto; 8, alto a muito alto; e 9, muito alto.

Deve-se levar em conta a relação custo-benefício da aplicação de cada descritor e a forma como ele deve ser aplicado. Por exemplo, descritores que praticamente não apresentam variabilidade dentro de uma grande coleção devem ter menor prioridade na escolha de descritores morfológicos. Como outro exemplo, se uma determinada cultura (espécie) apresenta apenas dois tipos de porte (anão e gigante), não seria necessário medir a altura dos acessos de germoplasma, mas apenas classificá-los em anão ou gigante.

Apesar dos descritores morfológicos não sofrerem muita influência do ambiente em sua definição, recomenda-se que eles sejam aplicados com repetições. É muito comum que acessos de germoplasma provenientes de coletas apresentem certa variabilidade entre indivíduos (variabilidade dentro da população amostrada), já que esses materiais geralmente não são linhagens puras. A caracterização morfológica com repetições deverá captar essa variabilidade, que deve ser conhecida para um bom manejo do BAG.

Recomenda-se fortemente a utilização de desenhos experimentais apropriados para a caracterização morfológica, especialmente em BAG de espécies perenes, e sugere-se a consulta ao IPGRI (2001) para maiores orientações nesse tema. Um outro aspecto a se considerar é a padronização, inclusive ao longo do tempo (anos distintos de avaliações), não só em relação à terminologia empregada para os descritores (e estados), mas também em relação às formas de medições.

Após a escolha dos descritores morfológicos a serem aplicados no BAG, o curador deve listá-los em ordem cronológica, de acordo com o ciclo de desenvolvimento da cultura ou espécie. Tal organização contribuirá para um manejo adequado de tempo na atividade de caracterização morfológica. Para auxiliar na análise estatística dos dados de caracterização morfológica, sugere-se o manual de Franco e Hidalgo (2003).

## Referências

BIOVERSITY INTERNATIONAL. **Guidelines for the development of crop descriptor lists**. Rome, Italy: 2007. 72p. (Bioversity Technical Bulletin Series).

FRANCO, T. L.; HIDALGO, R. (Ed.). **Análisis Estadístico de Datos de Caracterización Morfológica de Recursos Fitogenéticos**. Cali, Colombia: Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos (IPGRI), 2003. 89 p. (Boletín técnico n. 8).

IPGRI. **The design and analysis of evaluation trials of genetic resources collections**. A guide for genebank managers. Rome, Italy: International Plant Genetic Resources Institute, 2001. (IPGRI Technical Bulletin n. 4).

OLIVEIRA, M. do S. P. de; FERREIRA, D. F.; SANTOS, J. B. dos. Seleção de descritores para caracterização de germoplasma de açaizeiro para produção de frutos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 7, p. 1133-1140, 2006.



---

***Recursos Genéticos e  
Biotecnologia***