

# Banco ativo de germoplasma de citros da

Embrapa Mandioca e Fruticultura

**Embrapa**



# Banco ativo de germoplasma de citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura



## Descrição

O gênero *Citrus* L. e afins, especialmente *Poncirus* Raf., *Fortunella* Swingle, *Microcitrus* Swingle, *Eremocitrus* Swingle e *Clymenia* Swingle, constituem o que se denomina por citros, em razão de produzirem frutos semelhantes à laranja ou ao limão. Esse complexo grupo de plantas apresenta ampla variabilidade de formas, as quais foram se acumulando ao longo de milênios, seja em razão de seu cultivo desde a Antiguidade, por diversas civilizações, seja em decorrência da preservação pela própria natureza, como consequência da embriogenia nucelar. Os frutos cítricos variam em tamanho, desde os relativamente muito pequenos àqueles muito grandes. Dentre os menores encontram-se os *kumquats* (*Fortunella* spp.) e as limas ácidas [*C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle], cujas dimensões dificilmente ultrapassam 5 cm. No extremo oposto estão as toranjas [*C. maxima* (Burm.) Merr.] e as cidras (*C. medica* L.), que podem atingir 30 cm em diâmetro ou comprimento. Outros caracteres igualmente apresentam grande diversidade: a coloração da casca varia do amarelo-esverdeado nas limas ácidas ao vermelho-alaranjado em algumas tangerinas, como a 'Dancy' (*C. tangerina* hort. ex Tanaka); a coloração da polpa do fruto permite classificar as laranjas em dois grupos: as brancas ou claras e as sanguíneas (Figura 1); o formato do fruto também mostra claras diferenciações, do oblato ao piriforme; quando maduros, os frutos de algumas espécies e variedades apresentam-se muito ácidos, enquanto que em outras a acidez é quase nula; as folhas mostram variações no comprimento, largura e coloração da lâmina foliar, pecíolos de diferentes tipos e presença de variegação (Figura 2); o tamanho dos indivíduos adultos, por sua vez, também manifesta nítidas variações; enquanto todas as espécies do gênero *Citrus* mantêm suas folhas ao longo do ano, o gênero *Poncirus*, em climas temperados e subtropicais, é caducifólio.



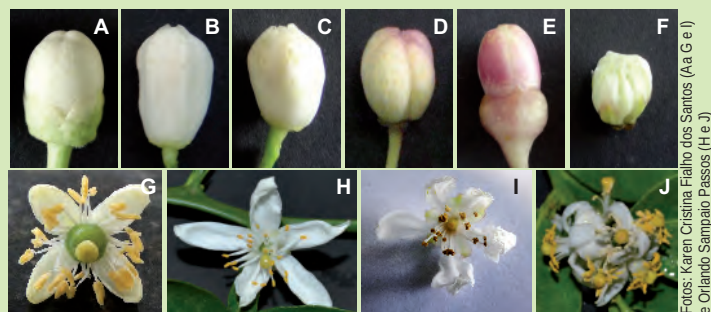
**Figura 1.** Frutos da laranja "Rubra Cara" (*Citrus sinensis*) com polpa vermelha conferida pela presença de licopeno.



**Figura 2.** Folhas variegadas em limão 'Variegado' (*C. limon*), característica que lhe confere potencial ornamental.

A citricultura está entre as práticas agrícolas mais antigas da humanidade, sendo a maioria de suas espécies oriunda do continente asiático. Os estudos com citros na Embrapa Mandioca e Fruticultura (Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura Tropical - CNPMF), sediada no Município de Cruz das Almas, Recôncavo Baiano, remontam ao início dos anos 1950, no então Instituto Agrônomo do Leste - IAL.

Visando evitar o risco da erosão genética, torna-se necessário o estabelecimento de estratégias efetivas à conservação *ex situ* dos recursos genéticos disponíveis, buscando-se resgatá-los e preservá-los, de modo a abranger a maior variabilidade genética possível, também viabilizando seu acesso a programas de melhoramento genético, otimizando sua exploração e seu conhecimento, a exemplo da identificação de fontes de genes de valor adaptativo, particularmente a ambientes sujeitos a estresses causados por agentes bióticos (pragas) e abióticos (relacionados ao clima e solo). Nesse sentido, a introdução (via coleta e intercâmbio), a conservação, a caracterização, a avaliação, a documentação e o intercâmbio do germoplasma de citros são atividades fundamentais à exploração agrônoma desse importante grupo de plantas, razão da implantação do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - BAG Citros. As Figuras 3 e 4 ilustram a biodiversidade das espécies de *Citrus* e de gêneros afins, mediante a apresentação, respectivamente, de botões florais e flores, e de frutos, com características botânicas e morfológicas distintas.



**Figura 3.** Biodiversidade das espécies presentes no Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, relativamente a características de flores.



**Figura 4.** Biodiversidade das espécies do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura, relativamente a características de frutos.

## Coleta e Conservação

Atualmente, o BAG Citros conta com 732 acessos, provenientes de coletas realizadas nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul do país, assim como da introdução de germoplasma de outras instituições de pesquisa do Brasil e do exterior. Esses acessos são mantidos a campo, em telados protegidos com telas antiafídeos e *in vitro* (Figura 5). Neste caso, dos acessos que compõem o BAG Citros, 141 já se encontram conservados *in vitro*, no Laboratório de Cultura de Tecidos, cultivados no meio WPM (Wood Plant Medium) sob condições de crescimento mínimo (temperatura de  $22 \pm 1^\circ\text{C}$ , intensidade luminosa de  $20 \mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  e fotoperíodo de 12 horas). Na relação desses 141 acessos constam 22 laranjeiras (16 doces e seis azedas), 25 limoeiros (diversas espécies), 25 tangerineiras (diversas espécies), uma limeira-da-Pérsia, 32 híbridos, 26 gêneros afins a *Citrus* e 10 outras espécies de citros. Os acessos conservados em campo e em telados protegidos seguem o manejo fitotécnico recomendado para a cultura dos citros.





Foto: Antônio da Silva Souza

Foto: Orlando Sampaio Passos

Foto: Antônio da Silva Souza



**Figura 5.** Acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura conservados a campo (A), em telado protegido (B) e in vitro (C).

## Caracterização e Avaliação

As caracterizações morfológicas e as avaliações agrônomicas são realizadas com base em descritores relacionados a caracteres vegetativos, da inflorescência e do fruto e relativos à composição física e química da polpa dos frutos (Tabela 1 e Figura 6). A caracterização molecular também é efetuada, mediante uso de marcadores microssatélites SSR. Esses descritores são empregados, entre diversas finalidades, com o objetivo de identificar e documentar caracteres de alta herdabilidade, bem como padrões moleculares, gerando informações importantes para o Programa de Melhoramento Genético de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura - PMG Citros. Solicitações de intercâmbio de material para instituições parceiras são analisadas pela curadoria do BAG Citros e atendidas de acordo com a disponibilidade de material, obedecendo às normas internas da Embrapa e da legislação brasileira para transferência de material vegetal.

**Tabela 1.** Acessos caracterizados e em caracterização do Banco Ativo de germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura. Cruz das Almas - BA, 2015.

| Nome vulgar            |  | Quantidade |
|------------------------|--|------------|
| Laranja doce           | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck   | 218        |
| Tangerina e híbridos   | <i>C. reticulata</i> Blanco, <i>C. tangerina</i> Tanaka<br><i>C. unshiu</i> Marcow. e <i>C. deliciosa</i> Ten. | 7          |
| Lima ácida             | <i>C. latifolia</i> (Yu. Tanaka) Tanaka  | 17         |
| Limão                  | <i>C. limon</i> (L.) Burm. f.  | 13         |
| Pomelo                 | <i>C. paradisi</i> Macfad.   | 36         |
| Toranja                | <i>C. maxima</i> Burm. (Merr.)   | 02         |
| Híbridos de trifoliata |  | 08         |
| Espécie afim           | <i>C. obovoidea</i> hort. ex Tanaka  | 01         |
| <b>Total</b>           |  | <b>370</b> |



**Figura 6.** Acessos do BAG Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura descritos em relação a caracteres vegetativos, da inflorescência e do fruto.

Fotos: Orlando Sampaio Passos

## USO

Os trabalhos de caracterização e avaliação de germoplasma têm possibilitado a identificação de genótipos superiores relativamente à sua utilização como cultivares ou com potencial de exploração em programas de melhoramento genético (Tabela 2 e Figura 7). Nesse contexto, os frutos de laranjas doces, de limas ácidas, de tangerinas, de pomelos, entre outros, apresentam aroma agradável e atrativo.

Além disso, constata-se considerável variabilidade em tamanho, sabor, cor e épocas de maturação, permitindo selecionar genótipos promissores, de valor comercial relativamente a distintas finalidades.

**Tabela 2.** Acessos do Banco Ativo de Germoplasma de Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura.

| <b>Espécie</b>  | <b>Número de acessos</b> |
|---|--------------------------|
| Laranja doce [ <i>C. sinensis</i> (L.) Osbeck]  | 328                      |
| Comum   | 180                      |
| De umbigo (Bahia)   | 111                      |
| Sanguínea   | 19                       |
| Sem acidez (lima)   | 18                       |
| Tangerina ( <i>C. reticulata</i> Blanco, <i>C. tangerina</i> Tanaka, <i>C. unshiu</i> Marow., <i>C. deliciosa</i> Ten. e <i>C. clementina</i> hort. ex Tanaka) e híbridos | 124                      |
| Híbridos de tangerina (porta-enxertos)  | 25                       |
| Limão verdadeiro ( <i>C. limon</i> Burm.)   | 10                       |
| Limões (porta-enxerto)  | 23                       |
| Lima ácida [ <i>C. latifolia</i> (Yu Tanaka) Tanaka e <i>C. aurantiifolia</i> (Christm. Swingle)]   | 34                       |
| Lima doce ( <i>C. limettioides</i> Tanaka e <i>C. limetta</i> Risso)  | 03                       |
| Pomelo ( <i>C. paradisi</i> Macfad.)  | 36                       |
| Toranja [ <i>C. maxima</i> Burm. (Merr.)]   | 09                       |
| Laranja azeda ( <i>C. aurantium</i> L.)   | 09                       |
| Cidra <i>C. medica</i> L.   | 04                       |
| <i>Poncirus trifoliata</i> (L.) Raf.  | 16                       |
| Híbridos de trifoliata  | 37                       |
| Espécies afins  | 71                       |
| <b>Total</b>  | <b>732</b>               |



Fotos: Orlando Sampato Passos

**Figura 7.** Acessos do BAG Citros da Embrapa Mandioca e Fruticultura apresentando variabilidade com potencial de exploração em programas de melhoramento genético.

Os resultados obtidos até o momento possibilitaram a indicação de uso de 26 acessos, selecionados em razão de suas propriedades físicas e químicas de frutos, entre outras particularidades.

## Documentação e Parceiros

Os dados de passaporte estão organizados em planilhas eletrônicas e, quando possível, serão disponibilizados online via Sistema “Alelo” da Embrapa. Já o inventário da coleção de germoplasma está documentado no sistema de curadoria da Embrapa. Vários colaboradores estão envolvidos em atividades de caracterização e avaliação. Para atingir tais objetivos, há uma equipe multidisciplinar de pesquisadores (biólogos, geneticistas, melhoristas, fitopatologistas, entomologistas fisiologistas, fitotecnistas, profissionais da área de transferência de tecnologia, entre outros). Conta-se, também, com uma rede de instituições parceiras, permitindo importante agregação de esforços nas atividades de enriquecimento, conservação, caracterização, avaliação, documentação e desenvolvimento de recursos genéticos, além da formação de recursos humanos. Dentre tais instituições tem-se: Estação Experimental de Limeira, Centro de Citricultura “Sylvio Moreira”; Universidade da Califórnia, Riverside, e Universidade da Flórida, Lake Alfred, EUA; Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias - Ivia, Espanha; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, BA; Universidade Estadual de Santa Cruz, BA; Universidade Federal de Viçosa, MG; Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro, SP; Fundo de Defesa da Citricultura - Fundecitrus, SP; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, DF; Embrapa Tabuleiros Costeiros, SE; Embrapa Semiárido, PE; Embrapa Agroindústria Tropical, CE; Embrapa Cerrados, DF; Embrapa Informação Tecnológica, DF; Embrapa Amazônia Ocidental, AM; Embrapa Amazônia Oriental, AM; Embrapa Acre, AC; Embrapa Agrobiologia, ex-Instituto de Pesquisas e Experimentação Agropecuárias do Centro-Sul - IPEACS, RJ; Embrapa Clima Temperado, RS; Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária - Fepagro, RS; Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri; Instituto Agrônomo do Paraná - Iapar; Empresa Baiana de Desenvolvimento Agrícola S. A. - EBDA; Empresa de Desenvolvimento Agropecuário de Sergipe - Emdagro; Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA.

## Reconhecimento pela dedicação

Aos técnicos Antonio Araújo dos Santos, responsável pela manutenção dos telados, e Magno Guimarães Santos, responsável pelo manejo fitossanitário e nutricional de plantas, e ao assistente Getúlio de Souza Vieira, responsável pela manutenção de plantas a campo.



## Mandioca e Fruticultura

### Pesquisadores responsáveis

Orlando Sampaio Passos  
Cristina de Fátima Machado  
Antônio da Silva Souza  
Walter dos Santos Soares Filho  
Fernanda Vidigal Duarte de Souza  
Abelmon da Silva Gesteira  
Eduardo Augusto Girardi

### Foto da Capa

Orlando Sampaio Passos

### Realização

Embrapa Mandioca e Fruticultura  
Rua Embrapa - s/nº, Caixa Postal 007,  
44380-000, Cruz das Almas, BA  
Fone: (75) 3312-8048 Fax: (75) 3312-8097  
[www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/](http://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/)

### Informações

[www.embrapa.br](http://www.embrapa.br)  
[www.embrapa.br/fale-conosco/sac](http://www.embrapa.br/fale-conosco/sac)

Ministério da  
Agricultura, Pecuária  
e Abastecimento

