



CAPÍTULO 10.

Bancos genéticos de cajá, umbu e espécies afins

Cristina de Fátima Machado

Viseldo Ribeiro de Oliveira

Rafael Moysés Alves

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Francisco Xavier de Souza

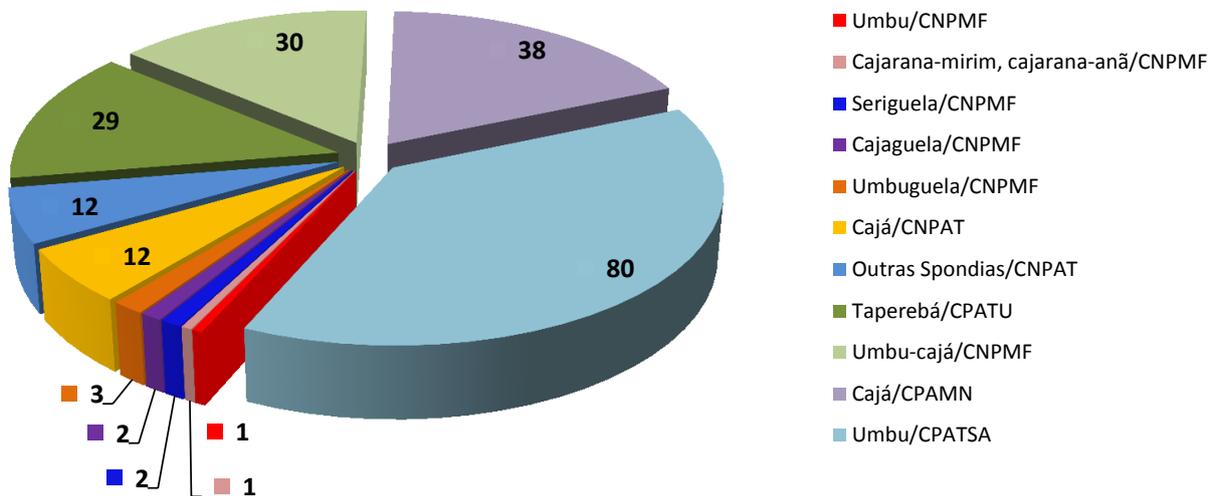
Rogério Ritzinger

Nelson Fonseca

Walter dos Santos Soares Filho

Ana Cecília Ribeiro de Castro

O grupo *Spondias* — cajá (*S. mombin* L.), umbu (*S. tuberosa* Arruda Câmara) e espécies afins — merece destaque pelo número de espécies importantes comercialmente e pelo fenômeno de hibridação natural entre as suas espécies, que deu origem a frutas nativas muito apreciadas pela população, como a umbuguela e a cajaguela. O gênero *Spondias* é formado por cerca de 18 espécies distribuídas nas regiões tropicais e subtropicais da Ásia, da Oceania e dos Neotrópicos. As espécies desse gênero, no Brasil, têm como centro de diversidade, sobretudo, o Bioma Caatinga e as florestas úmidas (Floresta Amazônica e Mata Atlântica). A Embrapa possui cinco bancos genéticos de espécies do gênero *Spondias* distribuídos pelos estados da Bahia, Pernambuco, Ceará, Piauí e Pará. Estes bancos conservam acessos de cajá ou taperebá, de umbu, de umbu-cajá (*S. babiensis* P. Carvalho, Van den Berg & M. Machado) e dos híbridos naturais umbuguela e cajaguela, além de acessos de duas espécies estrangeiras: a ciriguela (*S. purpurea* L.), nativa do México e América Central, e a cajarana ou cajá-manga (*S. dulcis* Parkinson), nativa da Polinésia.



Distribuição dos 210 acessos dos bancos genéticos de *Spondias* da Embrapa, por espécie, 2019.



Foto: Josué Francisco da Silva Júnior

Cajá (*Spondias mombim* L.).

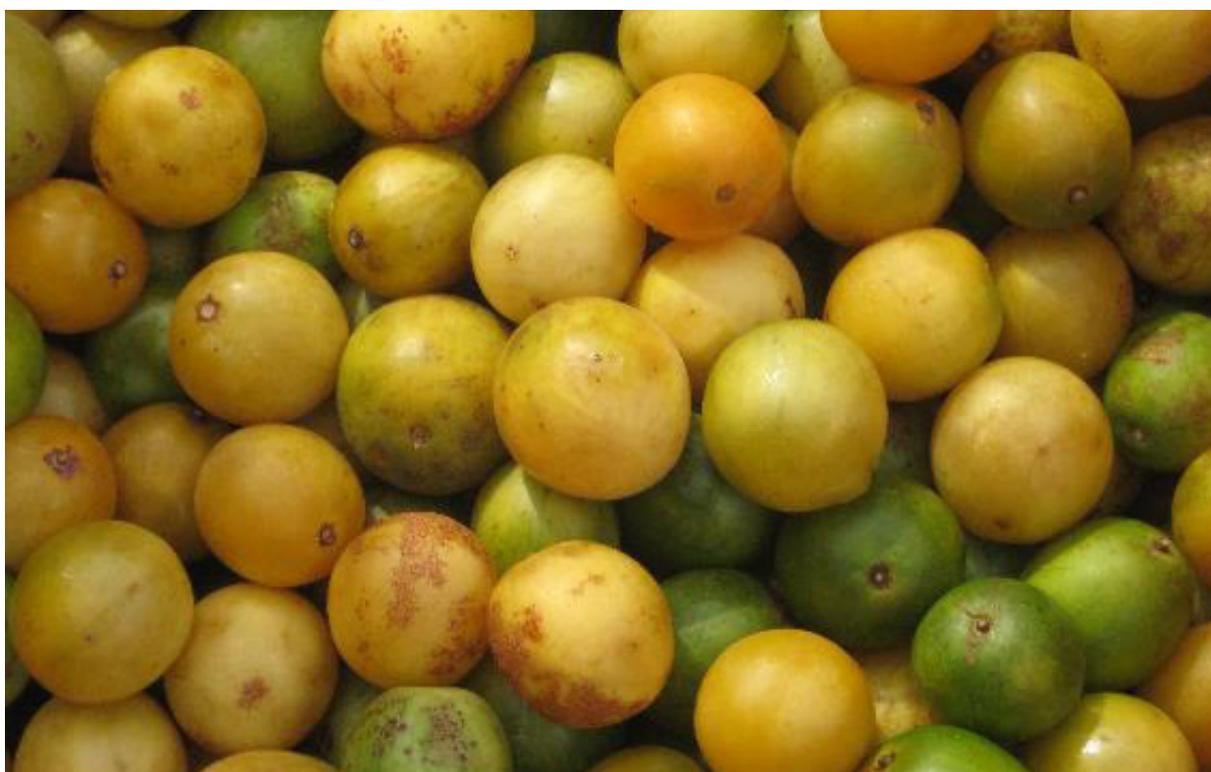


Foto: Josué Francisco da Silva Júnior

Umbu (*Spondias tuberosa* Arruda Câmara).

Banco Genético de *Spondias* da Embrapa Mandioca e Fruticultura



²⁷



Fotos: Alane Oliveira Passos

²⁷ <http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=104>



Foto: Luiz Paulo Campos Patrício



Fotos: Alane Oliveira Passos

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de *Spondias* da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BAG de *Spondias*)

Espécies conservadas (nomes científicos e populares): *Spondias babiensis* P. Carvalho, Van den Berg & M. Machado (umbu-cajá, umbucajazeira, cajá-umbu ou cajarana); *S. tuberosa* Arruda Câmara (umbu, imbu, umbuzeiro, imbuzeiro) e os híbridos naturais de umbugueleira e cajagueleira (*Spondias* spp.). Além dessas, são conservados acessos das espécies exóticas *S. purpurea* L. (ciriguela, seriguela, siriguela, ciriguleira, seriguleira ou siriguleira) e *S. dulcis* Forst. (cajarana, cajaraneira ou cajá-manga).

Curadora: Cristina de Fátima Machado

Unidade responsável: Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA)

Localização: Campo Experimental da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Rua Embrapa s/n, Chapadinha, Cruz das Almas, BA.

Coordenadas geográficas: 12°40'19"S e 39°06'22"W

Ano de implantação: 2000

Número de acessos: 39, provenientes de coletas nos estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Minas Gerais. Desse total, *S. babiensis* encontra-se representada em maior quantidade (30 acessos).

Formas de conservação

A conservação dos acessos é feita em condições de campo e os acessos obtidos são enxertados em porta-enxertos de umbuzeiro.

Caracterização e outras atividades

As caracterizações morfológicas e avaliações agronômicas são realizadas a partir de uma lista de descritores, que incluem características vegetativas, caracteres de inflorescência, de viabilidade de pólen, de fruto, de caracteres relativos à composição física, físico-química e química da polpa dos frutos e de caracteres agronômicos. Em torno de 95% do acervo se encontra caracterizado quanto aos caracteres agronômicos, morfológicos, físico-químico de frutos e moleculares por Inter Simple Sequence Repeat (ISSR). Também foram avaliados em condições naturais quanto à ocorrência de problemas fitossanitários das espécies. A curadoria tem estudado a experiência de conservação *on-farm* de umbu-cajá com agricultores do Semiárido baiano, que também contribuíram para a localização de indivíduos presumivelmente híbridos de ciriguela e umbu. Além disso, dez acessos promissores de umbu-cajá (BFT 001, BFT 002, BFT 003, BFT 004, BFT 006, BFT 009, BFT 010, BFT 011, BFT 012, BFT 013) vêm sendo multiplicados e introduzidos em unidades de observação, visando à futura recomendação como variedades. O Banco de *Spondias* da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem sido utilizado no apoio à atividades de pré-melhoramento e de melhoramento genético, possibilitando a indicação de genótipos superiores para serem utilizados diretamente como cultivares comerciais e/ou com potencial para uso como parentais em cruzamentos.

Também são realizadas atividades de enriquecimento via coleta e intercâmbio, bem como de documentação.

Parcerias

Os trabalhos envolvendo os recursos genéticos do Banco Genético de *Spondias* contam com a parceria das unidades da Embrapa (Mandioca e Fruticultura, Semiárido, Meio Norte, Amazônia Oriental, Agroindústria Tropical e Recursos Genéticos e Biotecnologia) e com uma rede de instituições que envolve a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA).

Banco Genético de Cajá da Embrapa Meio-Norte



Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

²⁸ <http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=570>



Foto: Lúcio Flávio Lopes Vasconcelos

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Cajá da Embrapa Meio-Norte

Espécie conservada: *S. mombin* L.

Nomes populares da espécie: cajá, cajazeira, taperebá, taperebazeiro, cajá-mirim, acajá

Curador: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Unidade: Embrapa Meio Norte (Teresina, PI)

Localização: Campo Experimental da Embrapa Meio Norte, Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires, Teresina, PI.

Coordenadas geográficas: 05°02'07,9"S e 42°48'14,4"W

Ano de implantação: 2002

Número de acessos: 38, coletados nos municípios de Altos, Demerval Lobão, Eliseu Martins, Itau-eira, José de Freitas e Teresina, no estado do Piauí; e Timon, no Maranhão.

Formas de conservação

Conservação ex situ em campo; conservação *on-farm* em área de produtor.

Caracterização e outras atividades

Caracterização por meio de descritores morfológicos, agronômicos, físico-químicos e marcadores moleculares; pré-melhoramento, com o estudo da diversidade genética dos acessos e documentação no portal Alelo. Atividade de enriquecimento por meio de coletas também vem sendo realizada. A cajazeira encontra-se dispersa pelos trópicos da América, da Ásia e da África. No Brasil, está distribuída de forma esparsa desde a Amazônia até o litoral do Nordeste. Apresenta porte médio a elevado, que pode atingir entre 20 e 30 m de altura, com copa ampla e frondosa, em formato de delta invertido. Alguns materiais anões já foram identificados.



Foto: Lúcio Flávio Lopes Vasconcelos

As cajazeiras anãs de Teresina

Em um plantio comercial com 990 plantas de cajá, oriundas de sementes, foram identificados nove plantas de porte baixo, designadas como cajazeiras anãs de Teresina (CAT), que estão sendo conservadas on-farm. Os genótipos CAT apresentam altura de planta variando de 2,80 a 6,10 m. Para o diâmetro de copa, os valores situam-se entre 4,75 m e 10,65 m, demonstrando que a cajazeira anã possui envergaduras de copa maiores que as suas alturas, superando-as, em média, em cerca de 174%.

Em relação ao número de ramos primários, os genótipos apresentam valores entre 3 e 7 ramos. Já para a altura do primeiro ramo primário, oito genótipos apresentam início de ramificação igual ou abaixo de 30 cm. Essa característica é de particular interesse, pois sinaliza que esses genótipos de cajazeira anã possuem fraca dominância apical, possivelmente, devido a uma menor produção de auxinas pelas suas gemas apicais, quando comparadas às cajazeiras comuns. Como se sabe, a auxina é o fitormônio responsável pela dominância apical.

Provavelmente, os genótipos CAT são híbridos naturais de umbuzeiro e cajazeira, dada à similaridade fenotípica ao umbuzeiro quanto à altura de planta, diâmetro e formato de copa (em forma de guarda-chuva), e à cajazeira em relação aos caracteres de folha e fruto. Os genótipos de cajazeira anã de Teresina podem trazer importantes contribuições para a redução do porte da cajazeira, quer via melhoramento genético, por meio do cruzamento entre ambas, quer via propagação assexual, como porta-enxerto ou interenxerto.



Banco Genético de Cajá da Embrapa Agroindústria Tropical



Denominação oficial: Coleção de Germoplasma de Cajá da Embrapa Agroindústria Tropical

Espécies conservadas (nomes científicos e populares): *S. mombin* L. (cajá, cajazeira, taperebá, tape-rebazeiro, cajá-mirim, acajá). Apesar de o banco ser predominantemente de cajá, outras espécies de *Spondias* também são conservadas, como *S. tuberosa* Arruda Câmara (umbu, imbu, umbuzeiro, imbuzeiro), *S. purpurea* L. (ciriguela, seriguela, siriguela, cirigueleira, serigueleira ou sirigueleira) e *Spondias* spp.

Curador: Francisco Xavier de Souza

Unidade responsável: Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE)

Localização: Embrapa Agroindústria Tropical, Campo Experimental de Pacajus, Estrada Pacajus - Itaipaba, km 05, Zona Rural. Pacajus, CE

Coordenadas geográficas: 04°11'07"S e 38°30'07"W

Ano de Implantação: 1998

Número de acessos: 24, sendo 12 de *S. mombin* e 12 de outras espécies de *Spondias*, coletados nos municípios de Teresina, PI; Caucaia, Itaitinga, Barreira, Aquiraz, Maranguape, Mulungu, CE; e Princesa Isabel, PB.

Formas de conservação

Conservação ex situ em campo.

Caracterização e outras atividades

As atividades realizadas no banco são caracterização morfoagronômica, coleta, propagação, interação com porta enxertos, avaliações de aspectos de cultivo, pós colheita e pré-melhoramento.

²⁹ <http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=572>

Banco Genético de Taperebá



Foto: Rafael Moysés Alves

³⁰ <http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=364>

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Taperebá

Espécie conservada: *S. mombin* L.

Nomes populares da espécie: taperebá, taperebazeiro, cajá, cajazeira, cajá-mirim, acajá

Curador: Rafael Moysés Alves

Unidade responsável: Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA)

Localização: Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/nº, Bairro Marco, Belém, PA.

Coordenadas geográficas: 01°27'21"S e 48°30'16"W

Ano de implantação: 2010

Número de acessos: 29, procedentes dos municípios de Belém e Distrito de Mosqueiro, Tomé-Açu, Igarapé-Açu, Castanhal e São Francisco do Pará, todos no estado do Pará.

Formas de conservação

A conservação é realizada ex situ em campo, com tratos culturais para manutenção dos acessos.

Caracterização e outras atividades

Caracterização morfológica da planta, folha, flor e fruto. Além dessa, também tem sido feita a caracterização molecular, assim como avaliação agronômica, fenológica e de resistência às doenças.

Banco Genético de Umbu



³¹



Foto: Viseldo Ribeiro de Oliveira

³¹ <http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=427>

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Umbu (BGU)

Espécie conservada: *S. tuberosa* Arruda Câmara

Nomes populares da espécie: umbu, imbu, ombu, ambu, umbuzeiro, imbuzeiro

Curador: Viseldo Ribeiro de Oliveira

Unidade responsável: Embrapa Semiárido (Petrolina, PE)

Localização: Embrapa Semiárido, Campo Experimental da Caatinga, BR-428, km 152,5, s/n, Petrolina, PE.

Coordenadas geográficas: 09°03'42,6"S e 40°18'49,3"W

Ano de implantação: 1994

Número de acessos: 80, coletados nos estados de Pernambuco (18), Bahia (50), Minas Gerais (11) e Rio Grande do Norte (1).



Foto: Viseldo Ribeiro de Oliveira

Formas de conservação

Na Embrapa Semiárido, os acessos são conservados na forma de clones, em condições de campo. Foi priorizada a formação de um banco genético de origem clonal, realizando coletas de propágulos vegetativos e caracterizando frutos em dezenas de plantas. A amostragem das plantas utilizou como base o Zoneamento Agroecológico do Nordeste. Existe também uma Coleção de Base (Colbase) de Umbu, instalada na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, DF, que é constituída de sementes conservadas em longo prazo em câmara fria (-18°C). A coleção é constituída de amostras provenientes de 17 regiões ecogeográficas, 80 árvores e 30 sementes por árvores, resultando num total de 40.800 sementes conservadas. Essa coleção não *é usada para* intercâmbios, mas para atendimento das demandas do BGU.

Caracterização e outras atividades

As principais atividades realizadas no BGU referem-se à coleta de novos acessos, multiplicação, conservação *ex situ*, caracterização, documentação e uso. No que se refere à caracterização, o BGU vem sendo detalhadamente caracterizado e entre os caracteres avaliados nos frutos foram observadas variabilidades no peso (4,88 a 96,70 g), no teor de sólidos solúveis totais (8,00 a 13,60°Brix) e na polpa (3,51 a 59,10 g). Recentemente, alguns acessos do banco genético foram selecionados com relação ao peso de frutos (grandes e intermediários) e produção da planta. Os acessos selecionados foram: BGU-48, proveniente de América Dourada, BA, com 85 g; BGU-68 (Lontra, MG, 96 g); BGU-52 (Parnamirim, PE, 41 g) e BGU-55 (Lagoa Grande, PE, 51 g). Esses clones foram registrados no Mapa, mas ainda há outras etapas a serem vencidas para comercialização por viveiristas.

Devido aos resultados de pesquisa sobre a variabilidade genética no tamanho, na forma, no peso e nas propriedades físico-química dos frutos, o interesse por essa espécie aumentou consideravelmente. Isto proporcionou a instalação de minifábricas de processamento e beneficiamento, tendo como objetivo a produção de polpa de fruta, sorvetes, doce, geleia, licor, cerveja artesanal direcionado para o mercado regional, nacional e também exportação.

A Árvore Sagrada do Sertão e o seu umbu gigante

O umbuzeiro tem uma grande importância socioeconômica para pequenos agricultores da região semiárida, pois complementa a renda na época da safra. A produção é explorada de forma extrativista e comercializada em feiras livres, margens de rodovias e supermercados. Os frutos são consumidos in natura ou na forma de um tipo de vitamina denominada *umbuzada* ou *imbuçada*.

Considerada a *Árvore Sagrada do Sertão*, chamada assim pelo escritor Euclides da Cunha, o umbuzeiro guarda algumas surpresas como o xilopódio, um órgão ou estrutura de reserva presente nas raízes que armazena água e nutrientes, popularmente conhecida como batata ou cafofa. Além dessa, frutos com características excêntricas são encontrados em diferentes árvores. Desses frutos, os chamados umbus gigantes se tornaram conhecidos do público a partir de meados da década de 1990. O primeiro deles (BGU-48), com peso médio de 85 g, foi coletado numa viagem de cientistas ao município de América Dourada, BA e propagado por estacas em Petrolina, PE. A partir de 1994, diversas expedições de coleta de umbuzeiros para enriquecimento do banco genético foram empreendidas pela Embrapa Semiárido, visando, sobretudo, a identificação de indivíduos excêntricos de frutos maiores ou de formatos diferentes, semelhantes ou superiores ao de América Dourada. Em 1996, umbus considerados gigantes com peso entre 70 g e 120 g ou mais, coletados no Semiárido de Minas Gerais e Bahia, foram introduzidos no banco. Além do BGU-48, merecem destaque o BGU-44, proveniente de coleta em expedição a Anagé, BA, com frutos de 86 g; BGU-50 (75 g), de Santana, BA; BGU-61 (85 g), de Januária, MG; e BGU-68 (96 g), de Lontra, MG. Pensando na diversificação de cultivos e geração de renda, a Embrapa e instituições parceiras têm se encarregado de difundir os umbus gigantes pela região semiárida.



Foto: Viseldo Ribeiro de Oliveira

