

1. Pingo de Mel 2. Preciosa 3. Princesa 4. Boa Vista 5. Esperança

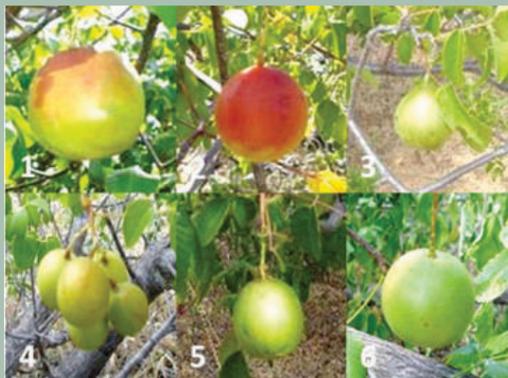


Fotos: Rogério Ritzinger

Figura 4. Acessos de umbu-çajá selecionados a partir do Banco Ativo de Germoplasma de *Spondias* da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

6. Suprema 7. Favo de Mel 8. Ouro 9. Aurora 10. Santa Bárbara

1. BGU48 2. BGU52 3. BGU16



Fotos: Viseldo Ribeiro de Oliveira

Figura 5. Acessos de umbu selecionados a partir do Banco Ativo de Germoplasma de *Spondias* da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

4. BGU47 5. BGU69 6. BGU44

DOCUMENTAÇÃO E PARCEIROS: Os dados de passaporte estão organizados em planilhas eletrônicas e, quando possível, disponibilizados na internet (<http://alelobag.cenargen.embrapa.br/Acessar/NEWBAG>), enquanto o inventário das coleções está documentado no sistema de curadoria da Embrapa. Vários colaboradores estão envolvidos nas diversas atividades do BAG, que conta com uma equipe multidisciplinar de pesquisadores (biólogos, geneticistas, melhoristas, fitopatologistas, fitotecnistas e profissionais da área de transferência de tecnologia). Além das Unidades da Embrapa citadas, os trabalhos envolvendo os recursos genéticos de spondias contam com uma rede de instituições que envolve Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (Emparn) e Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), para agregar esforços às atividades de enriquecimento, conservação, caracterização, avaliação, documentação e formação de recursos humanos.

Pesquisadores responsáveis

Cristina de Fátima Machado
Viseldo Ribeiro de Oliveira
Maria Clideana Cabral Maia
Rafael Moysés Alves
Rogério Ritzinger
Walter dos Santos Soares Filho
Nelson Fonseca

Realização

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Cruz das Almas, BA
(75) 3312-8048
www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura

Embrapa Semiárido
Petrolina, PE
(87) 3866-3600
www.embrapa.br/semiario

Embrapa Meio-Norte
Teresina, PI
(86) 3198-0500
www.embrapa.br/meio-norte

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
(91) 3204-1000
www.embrapa.br/amazonia-oriental

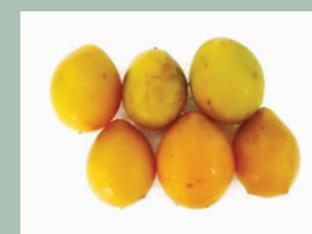
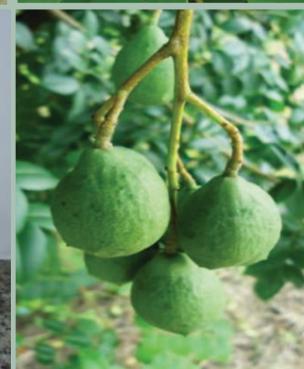


Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento



CGPE 12321

Banco ativo de Germoplasma de *Spondias* da Embrapa



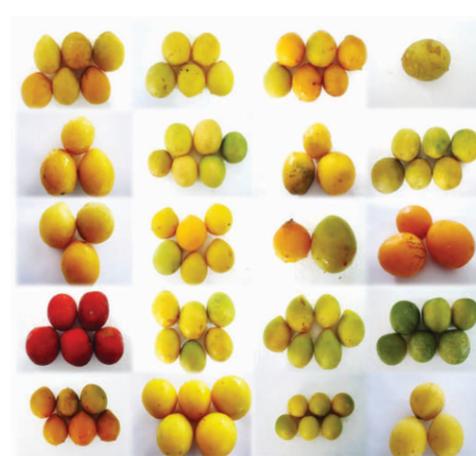
As espécies do gênero *Spondias* pertencem à família Anacardiaceae e ocorrem na Ásia, na Oceania e nos neotrópicos. No Brasil, seus centros de diversidade são a Mata Atlântica e a Amazônia Ocidental, que vai do Estado do Acre às regiões limítrofes do Peru e da Bolívia. As principais espécies de *Spondias* existentes são o umbuzeiro ou imbuzeiro (*S. tuberosa* Arruda Câm.); a cajazeira ou taperebazeiro, como é conhecida na região Norte (*S. mombin* L. - sin. *S. lutea* L.); a cirigueleira ou serigueleira (*S. purpurea* L.); a cajarangueira ou cajá-mangueira (*S. dulcis* Forst. – sin. *S. cyntherea* Sonn.); e os híbridos naturais cajá-umbu e umbu-cajá (*S. mombin* x *S. tuberosa* e *S. tuberosa* x *S. mombin*, respectivamente), endêmicas do Nordeste brasileiro, cajagueleira (*S. mombin* x *S. purpurea*) e umbugueleira (*S. tuberosa* x *S. purpurea*), todas frutíferas arbóreas, que são exploradas por meio do extrativismo e com grande potencial de exploração agroindustrial. Outras espécies com frutos comestíveis são *S. macrocarpa* Engl. (cajá-redondo), *S. venulosa* Mart. Ex Engl. (cajá-de-pescoço), *S. testudinis* Mitch. e Daly (cajá-de-jabutí), e grupos de espécies simpátricas que ocorrem em regiões distintas na América Central, como *S. mombin* e *S. radlkoferi* Donn. Smith. Essas espécies encontram em processo de domesticação, com pouca informação sobre sua genética e distribuição de sua variabilidade genética. O gênero *Spondias* é citogeneticamente pouco conhecido. O único dado citológico disponível é o número cromossômico (2n=32) presente nas seguintes espécies (*S. pinnata*, *S. mombin*, *S. tuberosa*, *S. cyntherea*, *S. purpurea*, *S. venulosa* e *Spondias bahiensis* – umbu-cajazeira). No caso de híbridos interespecíficos, os genomas dos parentais geralmente são muito semelhantes. Assim, com a finalidade de evitar o risco da erosão genética e otimizar o uso dessas espécies, torna-se necessário o estabelecimento de estratégias efetivas de conservação *ex situ*, buscando-se resgatar a variabilidade existente, mantendo-a disponível para utilização em programas de melhoramento genético. Neste sentido, foi implantado, na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), o Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Spondias*, tendo como atividades principais a conservação dos recursos genéticos do gênero *Spondias* e a caracterização, a avaliação, o intercâmbio e a documentação desse germoplasma. Essas atividades são conduzidas de forma integrada nas coleções das seguintes Unidades Descentralizadas da Embrapa: Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE; Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI; Embrapa Amazônia Oriental, em Belém, PA; e Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA. Cada Unidade realiza coleta, conservação, intercâmbio, documentação, caracterização e avaliação de germoplasma proveniente de áreas representativas de diferentes ecossistemas, que, em conjunto, formam o principal banco ativo do País. A gestão do BAG compreende a realização dessas atividades, bem como a

disponibilização de acessos cujo número deve procurar abranger a maior variabilidade genética possível, buscando-se a prevenção da erosão genética bem como o reconhecimento de fontes de genes de valor adaptativo, particularmente a ambientes sujeitos a estresses causados por agentes bióticos e ou abióticos.

COLETA E CONSERVAÇÃO: Atualmente, o BAG de *Spondias* é constituído de 182 acessos distribuídos nas quatro coleções e pertencentes às espécies de interesse imediato e/ou potencial para o melhoramento genético (*S. tuberosa*, *S. mombin*, *S. purpurea*, *Spondias bahiensis* e *Spondias* spp.). Desse total, *S. tuberosa* encontra-se representada em maior número (Figura 3). Os acessos são mantidos em condições de campo, além de conservação sob a forma de sementes na Colbase (Coleção Base de Germoplasma - Semente) da Embrapa Semiárido na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, DF; e são provenientes de coletas nas regiões Nordeste: BAG da Embrapa Semiárido (PE, BA, MG e RN); BAG da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BA e RN); BAG da Embrapa Meio-Norte (PI e MA); e Norte do Brasil: BAG da Embrapa Amazônia Oriental (PA), e por intercâmbio de germoplasma de outras instituições de pesquisas. Esses acessos são propagados vegetativamente, exceto umbuzeiro e cajazeira que, por possuírem sementes em seus endocarpos, propagam-se tanto por método sexual como assexual por estaquia, alporquia e enxertia. As condições de manejo fitotécnico do BAG seguem as recomendações sugeridas para cada espécie.



Figura 1. Acessos de *Spondias* mantidos em condições de campo nas áreas experimentais da Embrapa Mandioca e Fruticultura, em Cruz das Almas, BA; Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE, na Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA, e na Embrapa Meio-Morte, em Teresina, PI.



Fotos: Crislina de Fátima Machado

Figura 2. Diversidade das espécies presentes no Banco Ativo de Germoplasma de *Spondias*, quanto às características de frutos.

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO: As caracterizações morfológicas e avaliações agrônômicas são realizadas a partir de uma lista de descritores, que incluem características vegetativas, caracteres da inflorescência e do fruto e caracteres relativos à composição física e química da polpa dos frutos. Na caracterização molecular, são utilizados marcadores ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*). Esses descritores são utilizados com o objetivo de identificar e documentar aspectos morfológicos de alta herdabilidade, bem como padrões moleculares, a fim de gerar subsídios para a potencial utilização das espécies conservadas. Solicitações de intercâmbio de material para instituições parceiras são analisadas pela curadoria do BAG e atendidas de acordo com a disponibilidade de material, obedecendo às normas internas da Embrapa e da legislação brasileira para transferência de material vegetal.

USO POTENCIAL: Os resultados dos trabalhos de caracterização de germoplasma baseados em caracteres agrônômicos, morfológicos e moleculares têm possibilitado a indicação de genótipos superiores para serem utilizados diretamente como cultivares ou com potencial para uso em programas de melhoramento genético. Nesse contexto, os frutos de umbu-cajazeira, umbuzeiro, serigueleira e cajazeira apresentam aroma agradável e atrativo, embora, na maioria dos casos, a acidez seja elevada; já o conteúdo de ácido ascórbico é pouco expressivo, exceto em frutos de serigueleira (Tabela 1). No entanto, constata-se uma considerável variabilidade no tamanho, sabor, cor e aroma, sendo possível selecionar genótipos promissores comercialmente. Os resultados obtidos até o momento culminaram com a indicação de dez acessos de umbu-cajazeira (Pingo de Mel, Preciosa, Princesa, Boa Vista, Esperança, Suprema, Favo de Mel, Ouro, Aurora e Santa Bárbara) e de seis acessos de umbuzeiro (BGU 48, BGU 52, BGU 16, BGU 47, BGU 69 e BGU 44), que foram selecionados quanto às propriedades físicas e químicas dos frutos (Figura 4 e Figura 5), respectivamente. Dessa forma, a caracterização morfológica, agrônômica, física e química de frutos, associada ao uso de ferramentas moleculares pode disponibilizar informações úteis aos melhoristas das espécies pesquisadas.

Tabela 1. Variação no teor de ácido ascórbico (vitamina C) e de características dos frutos de 20 genótipos de fruteiras tropicais do Banco Ativo de Germoplasma de *Spondias* da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA, safra 2012/2013, e variação de características dos frutos de 79 genótipos de umbu do Banco Ativo de Germoplasma de umbu da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, 2014.

Banco ativo de germoplasma de <i>Spondias</i> da Embrapa Mandioca e Fruticultura		
Característica	Mínimo	Máximo
Comprimento do fruto (cm)	3,14	4,44
Largura do fruto (cm)	2,38	3,51
Peso do fruto (g)	10,25	30,48
Peso da casca (g)	1,73	5,39
Peso do caroço (g)	1,66	6,54
Peso da polpa (g)	6,80	20,63
Relação polpa / caroço	2,63	7,60
Rendimento (%)	57,59	75,73
Acidez titulável – AT (%)	1,43	2,59
Sólidos solúveis – SS (°Brix)	8,87	15,43
Relação SS / AT	3,57	10,49
pH suco	2,16	2,87
Vitamina C (mg/100g)	3,41	55,71

Banco ativo de germoplasma de Umbu da Embrapa Semiárido		
Característica	Mínimo	Máximo
Largura do fruto (cm)	2,50	5,33
Peso do fruto (g)	4,88	85,00
Peso da casca (g)	1,37	22,50
Peso da semente (g)	0,30	10,00
Peso da polpa (g)	3,60	58,00
Sólidos solúveis SS (°Brix)	8,90	14,80

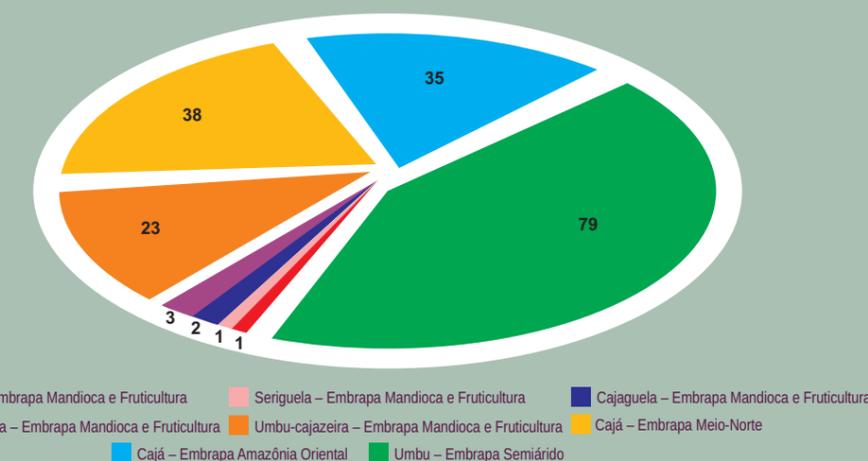


Figura 3. Número de acessos de *Spondias* conservados nas coleções de germoplasma das unidades descentralizadas da Embrapa, 2014