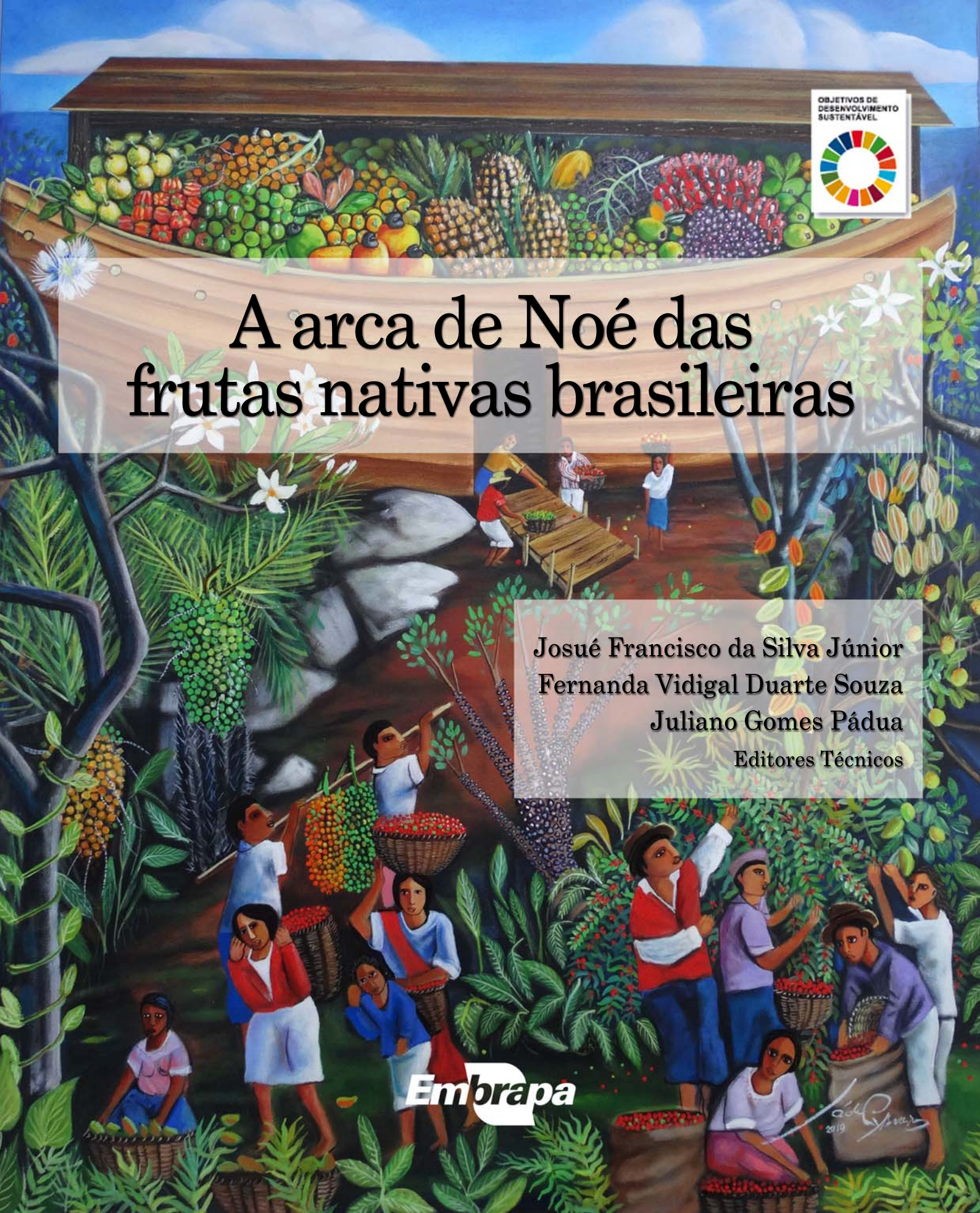


A arca de Noé das frutas nativas brasileiras

Josué Francisco da Silva Júnior
Fernanda Vidigal Duarte Souza
Juliano Gomes Pádua
Editores Técnicos

Embrapa

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

A arca de Noé das frutas nativas brasileiras

Josué Francisco da Silva Junior
Fernanda Vidigal Duarte Souza
Juliano Gomes Pádua
Editores Técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2021

Embrapa Tabuleiros Costeiros
Avenida Beira Mar, nº 3250
CEP 49025-040, Aracaju, SE
Fone: +55 (79) 4009-1300
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Embrapa Mandioca e Fruticultura
Rua Embrapa s/nº, Caixa Postal 007
CEP: 44380-000, Cruz das Almas, BA
Fone: + 55 (75) 3312-8048
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Parque Estação Biológica, PqEB, Av. W5 Norte (final)
Caixa Postal 02372
CEP 70770-917, Brasília, DF
Fone: +55 (61) 3448-4700
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Unidades responsáveis pelo conteúdo
Embrapa Tabuleiros Costeiros
Embrapa Mandioca e Fruticultura
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Unidade responsável pela edição
Embrapa Tabuleiros Costeiros

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Tabuleiros Costeiros

Presidente
Ronaldo Souza Resende

Secretário-Executivo
Ubiratan Piovezan

Membros
Amaury da Silva dos Santos, Ana da Silva Lédo, Anderson Carlos Marafon, Joézio Luiz dos Anjos, Julio Roberto Araújo de Amorim, Lizz Kezzy de Moraes, Luciana Marques de Carvalho, Tânia Valeska Medeiros Dantas, Viviane Talamini

Supervisão editorial
Aline Goncalves Moura
Flaviana Barbosa Sales

Normalização bibliográfica
Josete Cunha Melo

Projeto gráfico *e* editoração eletrônica
Beatriz Ferreira da Cruz

Ilustração da capa
Jáder Cysneiros

Fotos da capa e das aberturas de capítulo
Josué Francisco da Silva Junior

1ª edição
Publicação digital (2021)

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 Tabuleiros Costeiros

A arca de Noé das frutas nativas brasileiras / Josué Francisco da Silva Junior, Fernanda Vidigal Duarte Souza, Juliano Gomes Pádua, editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2021.
PDF (220 p.) : il. color
ISBN 978-65-87380-34-6

1. Fruta nativa. 2. Banco genético. 3. Biodiversidade. 4. Ananas. 5. Anacardium. 6. Maracujá. 7. Bacuri. 8. Cupuaçu. 9. Mangaba. 10. Cajá. 11. Umbu. 12. Psidium. 13. Camu-camu. 14. Jenipapo. 15. Murici. 16. Pequi. 17. Pitaya. 18. Frutas secas. I. Silva Júnior, Josué Francisco. II. Souza, Fernanda Vidigal Duarte. II. Pádua, Juliana Gomes.
CDD (21. ed.) 634.6

Josete Cunha Melo (CRB-5/1383)
© Embrapa, 2021

Autores

Ana Cecília Ribeiro de Castro
Bióloga, doutora em Botânica, pesquisadora da
Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Ana da Silva Lédo
Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia/Biotecnologia, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Ana Veruska Cruz da Silva Muniz
Engenheira-agrônoma, doutora em Produção Vegetal, pesquisadora da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE

Aparecida das Graças Claret de Souza
Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Ocidental, Manaus, AM

Carlos Antônio Fernandes Santos
Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Cristina de Fátima Machado
Engenheira-agrônoma, doutora em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura,
Cruz das Almas, BA

Enio Egon Sosinski Junior
Engenheiro-agrônomo, doutor em Ecologia, pesquisador da
Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Fábio Gelape Faleiro
Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Fernanda Vidigal Duarte Souza
Bióloga, doutora em Biotecnologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Francisco Pinheiro de Araújo
Engenheiro-agrônomo, doutor em Horticultura, pesquisador aposentado da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Francisco Xavier de Souza
Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia/Fruticultura, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

Gilberto Ken Iti Yokomizo
Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP

José Edmar Urano de Carvalho
Engenheiro-agrônomo, mestre em Produção Vegetal, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

José Teodoro de Melo
Engenheiro florestal, doutor em Ecologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Josué Francisco da Silva Júnior
Engenheiro-agrônomo, mestre em Ciências Agrárias/Fruticultura Tropical, pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Recife, PE

Juliano Gomes Pádua
Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos
Engenheiro-agrônomo, doutor em Ciências/Fisiologia e Bioquímica de Plantas, pesquisador da Embrapa Meio Norte, Teresina, PI

Marene Machado Marchi
Bióloga, doutora em Agronomia, bolsista do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) na Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Natoniel Franklin de Melo
Biólogo, doutor em Ciências Biológicas, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Nelson Fonseca
Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitopatologia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Onildo Nunes de Jesus
Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Osmar Alves Lameira
Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Rafael Moysés Alves
Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Raimundo Pinheiro Lopes Filho
Engenheiro-agrônomo, mestre em Engenharia Agrícola, pesquisador da Embrapa Amapá, Macapá, AP

Rodrigo Cézar Franzon
Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia, pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Rogério Ritzinger
Engenheiro-agrônomo, Ph.D. em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Rosa Lia Barbieri
Bióloga, doutora em Genética e Biologia Molecular, pesquisadora da Embrapa Clima Temperado, Pelotas, RS

Tatiana Góes Junghans
Engenheira-agrônoma, doutora em Ciências Agrárias/Fisiologia Vegetal, pesquisadora da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

Viseldo Ribeiro de Oliveira
Engenheiro florestal, doutor em Ciências, pesquisador da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

Walnice Maria do Nascimento
Engenheira-agrônoma, doutora em Fitotecnia, pesquisadora da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Walter dos Santos Soares Filho
Engenheiro-agrônomo, doutor em Agronomia/Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA

As informações contidas nesta obra envolvendo acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado ao germoplasma conservado nos Bancos Genéticos de Fruteiras Nativas da Embrapa estão cadastradas no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (Sisgen), de acordo com a Lei da Biodiversidade nº 12.123, em vigor desde 17 de novembro de 2015.

Apresentação

As frutas brasileiras, tanto as nativas quanto as exóticas, se constituem em importantes itens na pauta da alimentação da população, da agricultura e dos comércios nacional e internacional. Pensando nisso, desde a sua criação, a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), tem investido fortemente em pesquisas voltadas para a conservação dos recursos genéticos e melhoramento de espécies frutíferas nativas, vislumbrando o enorme e competitivo mercado real e potencial que se apresenta, com nichos diversos para frutas frescas e secas, bem como para os seus produtos e subprodutos.

Muitas espécies frutíferas nativas já são uma realidade do ponto de vista econômico, com cadeias produtivas definidas, como o abacaxi, o caju e o maracujá. Outras ainda estão em processo de domesticação, com inúmeras lacunas nos seus sistemas de produção, mas cujas pesquisas têm evoluído sobremaneira e contribuído para que esses gargalos sejam diminuídos, como é o caso do cupuaçu, da mangaba, do umbu, do bacuri, entre outras.

A Embrapa abriga o maior repositório de frutas nativas conservadas ex situ do Brasil, com bancos genéticos únicos no mundo. Esses bancos são patrimônio estratégico de valor incalculável para o país e conservam amostras de grande interesse para os programas de melhoramento genético, além de serem uma fonte de genes ainda inexplorados para usos diversos. São espécies de importância alimentar, não apenas pelo sabor, aroma e aparência, mas também por serem alimentos funcionais e possuírem propriedades nutricionais e farmacêuticas de grande interesse para a população, para a economia e para a ciência, como a pitanga, a castanha-do-Brasil, o camu-camu, entre outras. A partir dos bancos genéticos de frutas nativas da Embrapa foi possível a geração de 54 cultivares para uso em diferentes sistemas de produção.

Temos, portanto, a satisfação de disponibilizar a obra *A Arca de Noé das frutas nativas brasileiras,* organizada pelos pesquisadores Josué Francisco da Silva Júnior, Fernanda Vidigal Duarte Souza e Juliano Gomes Pádua, que contou com a participação de 31 renomados cientistas como autores, 23 dos quais são curadores dos bancos genéticos, e é o mais completo levantamento dos recursos genéticos de frutas nativas conservados na Embrapa, abordando desde a sua história até o seu uso nos programas de melhoramento genético da empresa.

Ressaltamos que as ações de conservação dos recursos genéticos de fruteiras nativas na Embrapa contribuem para o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS) pactuados com a Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU), conforme preconizam o ODS 2 - Fome Zero e Agricultura Sustentável e o ODS 15 - Vida Terrestre. Essas ações impactam positivamente na conservação da diversidade genética e da biodiversidade, práticas agrícolas resilientes e segurança alimentar e nutricional de povos e comunidades tradicionais nos biomas Amazônia, Mata Atlântica, Cerrado, Pantanal, Pampa e Caatinga.

Celso Luiz Moretti
Presidente da Embrapa

Prefácio

As plantas cultivadas são a principal fonte de alimento para a humanidade, e a sua diversidade genética intraespecífica é pré-requisito para o desenvolvimento da agricultura. Não encontramos as variedades das plantas cultivadas usadas para a produção de alimentos na natureza, mas nas plantas nativas realmente encontramos os genes que foram necessários para desenvolver as variedades locais e variedades de cultivos que, por sua vez, são a base para o desenvolvimento da agricultura, para a fixação humana em diferentes locais e para a civilização moderna.

Hoje, a diversidade dos recursos genéticos de plantas agrícolas ainda é encontrada na natureza, na agricultura ativa em estabelecimentos rurais, e não somente em centros de pesquisa e bancos genéticos. Ter esses recursos em mãos nos bancos genéticos é crucial para o suprimento de alimentos no futuro. De acordo com tratados internacionais, países estão comprometidos em cuidar de seus recursos genéticos autóctones e, felizmente, regramentos entre as nações garantem que os recursos podem ser intercambiados e disponíveis para pesquisa e melhoramento de plantas.

Por ser um dos países mais ricos em diversidade do mundo, o Brasil está em uma posição especial no que diz respeito aos recursos genéticos vegetais, e é muito afortunado que o país tenha uma instituição significativa e bem organizada cuidando da conservação e do uso da diversidade vegetal. É, portanto, um prazer parabenizar a Embrapa com este livro que contém um inventário completo dos bancos genéticos de frutas nativas brasileiras por ela mantidos.

As frutas brasileiras são itens importantes na dieta, assim como no agronegócio para mercado interno e externo. Com base nessa importância, a Embrapa tem investindo fortemente em pesquisas voltadas à conservação de recursos genéticos e melhoramento de espécies frutíferas nativas. A Embrapa possui o maior repositório de frutas nativas conservadas ex situ no Brasil. Suas coleções a campo são um patrimônio estratégico de valor incalculável, não só para o país, mas também para o mundo.

A maioria das frutas possui as chamadas sementes recalcitrantes e a conservação deve ser conduzida pela manutenção de plantas vivas no campo. Ademais, a Embrapa, também detém bancos genéticos significativos e globalmente importantes de cereais, legumes e hortaliças. As sementes desses cultivos podem ser secas e conservadas a longo prazo em baixas temperaturas. O Banco Global de Sementes de Svalbard agradece enormemente a cooperação frutífera com a Embrapa e com outros bancos de germoplasma de sementes para garantir a segurança de valiosos recursos genéticos.

Åsmund Asdal
Coordenador do Svalbard Global Seed Vault, NordGen

Sumário

Apresentação.....11

Prefácio.....13

Capítulo 1. Frutas nativas: tesouro da biodiversidade brasileira.....17
Centros de diversidade das espécies frutíferas brasileiras..... 28

Capítulo 2. O uso popular das frutas nativas: uma tradição ameaçada.....32

Capítulo 3. Os bancos genéticos de fruteiras nativas da Embrapa: uma Arca de Noé.....40

Capítulo 4. Bancos genéticos de *Ananas* (abacaxi e curauá).....49
Banco Genético de Abacaxi.....50
Banco Genético de Curauá.....58

Capítulo 5. Bancos genéticos de *Anacardium* (caju e cajuí).....63
Banco Genético de Caju.....65
Banco Genético de Cajuí.....70

Capítulo 6. Bancos genéticos de maracujá.....74
Banco Genético de Maracujá da Embrapa Mandioca e Fruticultura.....79
Banco Genético de Maracujá da Embrapa Cerrados.....80
Banco Genético de Maracujá da Embrapa Semiárido.....82

Capítulo 7. Bancos genéticos de bacuri.....86
Banco Genético de Bacuri da Embrapa Amazônia Oriental.....87
Banco Genético de Bacuri da Embrapa Meio Norte.....91

Capítulo 8. Bancos genéticos de cupuaçu.....96
Banco Genético de Cupuaçu da Embrapa Amazônia Ocidental.....97
Banco Genético de Cupuaçu da Embrapa Amazônia Oriental.....99
Banco Genético de Cupuaçu da Embrapa Amapá.....103

Capítulo 9. Bancos genéticos de mangaba.....106
Banco Genético de Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros.....108
Banco Genético de Mangaba da Embrapa Cerrados.....112
Banco Genético de Mangaba da Embrapa Meio Norte.....114
Banco Genético de Mangaba da Embrapa Amapá.....116

Capítulo 10. Bancos genéticos de cajá, umbu e espécies afins.....120
Banco Genético de *Spondias* da Embrapa Mandioca e Fruticultura..... 123
Banco Genético de Cajá da Embrapa Meio Norte.....128
Banco Genético de Cajá da Embrapa Agroindústria Tropical.....133
Banco Genético de Taperebá.....134
Banco Genético de Umbu.....136

Capítulo 11. Banco Genético de *Psidium* (araçás e goiaba).....141

Capítulo 12. Banco Genético de Camu-camu da
Embrapa Amazônia Oriental.....145

Capítulo 13. Banco Genético de Jenipapo.....150

Capítulo 14. Banco Genético de Muruci.....155

Capítulo 15. Banco Genético de Pequi.....161

Capítulo 16. Banco Genético de Pitaya.....165

Capítulo 17. Banco Genético de Frutas Nativas da Amazônia Ocidental.....171

Capítulo 18. Banco Genético de Frutas Nativas do Sul do Brasil.....178

Capítulo 19. Bancos genéticos de frutas secas.....186
Banco Genético de Baru.....188
Banco Genético de Castanha-do-brasil da Embrapa Amazônia Oriental.....190
Banco Genético de Chichá.....193
Banco Genético de Sapucaia.....195

Capítulo 20. Ações de conservação in situ de fruteiras nativas.....199
Conservação in situ do butiá no Bioma Pampa.....200
Conservação in situ do cambuí em Sergipe.....205

Capítulo 21. Cultivares geradas.....208

Capítulo 22. O futuro dos bancos genéticos de fruteiras nativas: desafios.....217

CAPÍTULO 1.

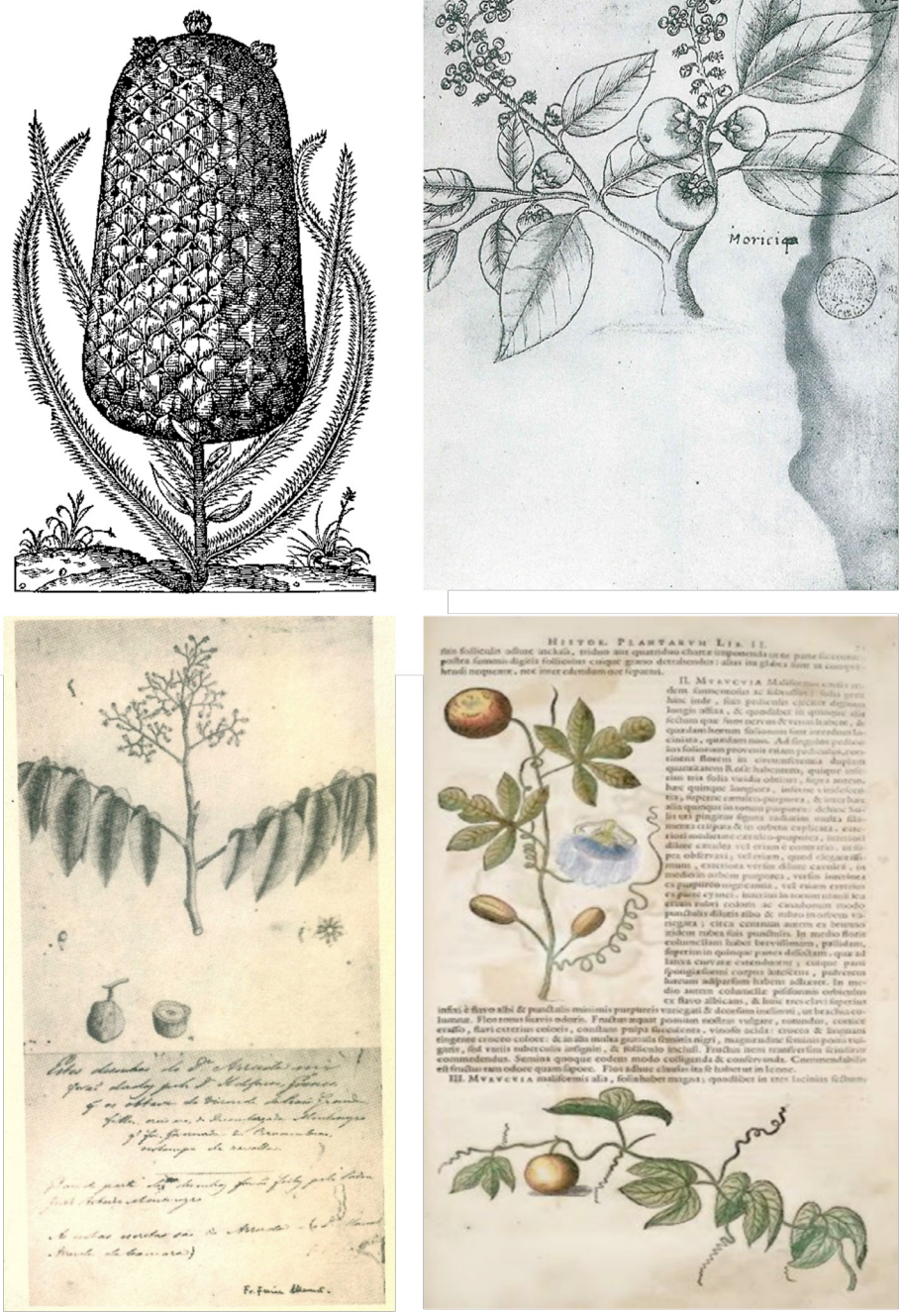
Frutas nativas
Tesouro da biodiversidade brasileira

Josué Francisco da Silva Júnior
Fernanda Vidigal Duarte Souza
Juliano Gomes Pádua

As frutas nativas brasileiras sempre despertaram interesse e foram apreciadas em profusão pelos povos indígenas que habitavam o território pré-cabralino e pelos povos que aqui chegaram a partir do século XVI. Esse fato pode ser constatado nos ricos e minuciosos relatos deixados pelos primeiros cronistas portugueses e franceses da época e por viajantes, naturalistas e artistas de diversas nacionalidades nos séculos seguintes.

> *Uma fruita se dá nesta terra do Brasil muito saborosa, e mais prezada de quantas há. Cria-se numa planta humilde junto do chão, a qual tem umas pencas como cardo, a fruita dela nasce como alcachofras e parecem naturalmente pinhas, e são do mesmo tamanho, chamam-lhe ananases, e depois de maduros têm um cheiro muito excelente, colhem-nos como são de vez, e com uma faca tiram-lhes aquela casca grossa e fazem-nos em talhadas e desta maneira se comem, excedem no gosto a quantas fruitas há neste Reino, e fazem todos tanto por esta fruita, que mandam plantar roças dela, como de cardais: a este nosso Reino trazem muitos destes ananases em conserva. Outra fruita se cria numas árvores grandes, estas se não plantam, nascem pelo mato muitas; esta fruita depois de madura é muito amarela: são como pelos repinaldos compridos, chamam-lhes cajuis, têm muito sumo, e cria-se na ponta desta fruita de fora um caroço como castanha, e nasce diante da mesma fruita, o qual tem casca mais amargosa que fel, e se tocarem com ela nos beiços dura muito aquele amargor e faz empolar toda a boca; pelo contrário este caroço assado é muito mais gostoso que amêndoa; são de sua natureza muito quentes em extremo... Outras muitas fruitas há pelo mato dentro de diversas qualidades, e são tantas que já se acharam pela terra dentro algumas pessoas e sustentaram-se com elas muitos dias sem outro mantimento algum. Estas que aqui escrevo são as que os portugueses têm entre si em mais estima e as melhores da terra. Estas que aqui escrevo são as que os portugueses têm entre si em mais estima e as melhores da terra*[1] (Gandavo, 2008).

[1] Fragmento do capítulo VI Das Fruitas da Terra, do Tratado da Terra do Brasil, escrito por Pero de Magalhães Gandavo, provavelmente em 1540.

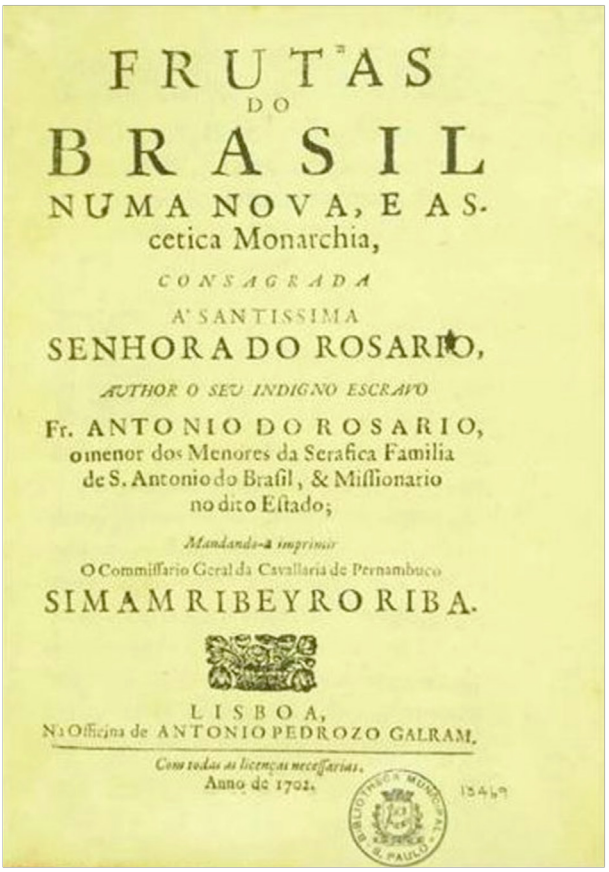


Frutas brasileiras retratadas em diferentes épocas por viajantes e naturalistas (de cima para baixo e da esquerda para a direita): Abacaxi, por André Thevet, em Singularidades da França Antártica, a que outros chamam de América (1557); Murici, pelo Frei Cristóvão de Lisboa, na História dos Animais e Árvores do Maranhão (1624 – 1631); Maracujá, por Georg Margraff e Willem Pies, na Historia Naturalis Brasiliae (1648); Umbu, por Manuel Arruda da Câmara (1810), nas Centúrias dos novos gêneros e espécies das plantas pernambucanas.

Fonte: Thevet (1558), Piso e Marggraf (1648), Lisboa [1624-1631], Câmara (1752-1811).

Das obras do período colonial, merecem destaque a *Historia Naturalis Brasiliae*, escrita em 1648, pelos holandeses Georg Margraff e Willem Pies que vieram com a corte do Conde Maurício de Nassau para o Recife, com descrições científicas e quase poéticas das espécies nativas, sobretudo as frutas. E a singular *Frutas do Brasil numa nova e ascética monarquia consagrada à Santíssima Senhora do Rosário*, de 1702, escrita pelo Frei Antônio do Rosário, que viveu no Brasil como missionário na Bahia e em Pernambuco. O livro descreve de forma primorosa as frutas brasileiras associando-as sempre a passagens religiosas. No século XIX, as expedições do alemão Carl Friedrich von Martius ao interior do Brasil deram origem a uma das mais importantes obras da botânica mundial, a *Flora Brasiliensis*, contendo mais de 22.000 espécies vegetais, incluindo centenas de espécies frutíferas.

HISTORIA NATVRALIS
BRASILIAE,
Auſpicio et Beneficio
I. MAVRITII COM.
In qua
Non tantum Plantæ et Animalia, ſed et In
digenarum morbi, ingenia et mores deſcribuntur
Iconibus ſupra quingentas illuſtrantur.
AMSTELODAMI,
Apud Lud. Elzevirium.


FRUTAS
DO
BRASIL
NUMA NOVA, E AS-
cetica Monarchia,
CONSAGRADA
A' SANTISSIMA
SENHORA DO ROSARIO,
AUTHOR O SEU INDIGNO ESCRAVO
Fr. ANTONIO DO ROSARIO,
o menor dos Menores da Serafica Familia
de S. Antonio do Brasil, & Miſſionario
no dito Eſtado;
Mandando-a imprimir
O Commiſſario Geral da Cavallaria de Pernambuco
SIMAM RIBEYRO RIBA.
LISBOA,
Na Officina de ANTONIO PEDROZO GALRAM.
Com todas as licenças neceſſarias.
Anno de 1702.

Fonte: Piso e Marggraf (1648), Rosário (1702).

Frutas nativas na *Flora Brasiliensis*.
Fonte: Martius et al. (1840-1906).

As frutas nativas também serviram de inspiração para artistas desde o Brasil Colônia até os dias de hoje. Dos poetas, merecem registro, entre tantos outros, o barroco Manuel Botelho de Oliveira e o seu poema *À Ilha de Maré* (1705); o neoclássico Frei José de Santa Rita Durão, com o poema épico *Caramuru* (1781), ambos com ricas alusões às frutas da Bahia; e o modernista João Cabral de Melo Neto, que se destaca com a obra-prima *Jogos Frutais*, poema no qual compara o Recife às suas frutas, que também foram cantadas pelo pioneiro cordelista paraibano Leandro Gomes de Barros, no poema *O Recife*.

As fruitas se produzem copiosas,
e são tão deleitosas,
que como junto ao mar o sítio é posto,
lhes dá salgado o mar o sal do gosto.

Fragmento do poema À Ilha de Maré,
de Manuel Botelho de Oliveira, de 1705.

Não são menos que as outras saborosas
As várias frutas do Brasil campestres:
Com gala de ouro e púrpura vistosas,
Brilha a mangaba e os mocuiés silvestres;
Os mamões, moricis, e outras famosas,
De que os rudes cabelos foram mestres,
Que ensinaram os nomes, que, se estilam,
Janipapo e caju vinhos destilam.

Fragmento do poema *Caramuru*,
do Frei José de Santa Rita Durão, de 1781.

És fruta de carne acesa,
sempre em agraz,
como araçás, guabirabas,
maracujás.
Também mangaba
deixas em quem te conhece
visgo, borracha.

Fragmento do poema *Jogos Frutais*, de João Cabral
de Melo Neto.

Os nossos frutos indígenas,
São caju, maracujá,
Mangaba, jabuticaba,
Pitomba, oiti, araçá,
O camboim, o pelucho,
Oiti-coró e ingá.

Fragmento do poema em cordel *O Recife*, de
Leandro Gomes de Barros.

As frutas brasileiras estão presentes ainda na obra de grandes escritores como Jorge Amado, Guimarães Rosa, Euclides da Cunha e José de Alencar. Em músicos, como Luiz Gonzaga, Jurandy da Feira, Alceu Valença ou Hamilton Carneiro e Genésio Tocantins, que compuseram um verdadeiro hino à biodiversidade do Cerrado, *Frutos da Terra*. Também, artistas plásticos de diversos períodos da nossa história da arte, como Albert Eckhout, Debret, Tarsila do Amaral, Di Cavalcanti, Francisco Brennand, Wellington Virgolino, entre muitos, retrataram a diversidade e a beleza das frutas do país.

Tem guapeva apeva lá no mato
No brejinho tem ingá
No campo tem curriola
Murici e araçá

Tem uns pés de marmelada
Depois que passa a pinguela
Subindo pro cerradinho
Mangaba e mama-cadela

Cajuzinho quem quiser
Só ir buscar na serra
Não tem nada mais doce
Que o araçá dessa terra

Manga, mangaba,
Jatobá, bacupari
Gravatá e articum
Olha o tempo do pequi.

Fragmento da canção *Frutos da Terra*, de
Hamilton Carneiro e Genésio Tocantins.

Esta terra dá de tudo
Que se possa imaginar
Sapoti, jabuticaba
Mangaba, maracujá

Cajá-manga, murici
Cana-caiana, juá
Graviola, umbu, pitomba
Araticum, araçá.

Fragmento da canção *Frutos da Terra*, de Jurandy da Feira, do repertório de Luiz Gonzaga.

Da manga rosa quero o gosto e o sumo
Melão maduro sapoti juá
Jabuticaba teu olhar noturno
Beijo travoso de umbu-cajá
Pela macia e carne de caju
Saliva doce, doce mel, mel de uruçu.

Fragmento da canção *Tropicana*, de Alceu Valença.

Pinturas de Albert Eckhout durante a missão científica e artística do Conde Maurício de Nassau a Pernambuco, no século XVII, mostrando a diversidade das frutas brasileiras.

Fonte: Acervo do Museu Nacional da Dinamarca[1].

[1]https://useum.org/museum/national-museum-of-denmark

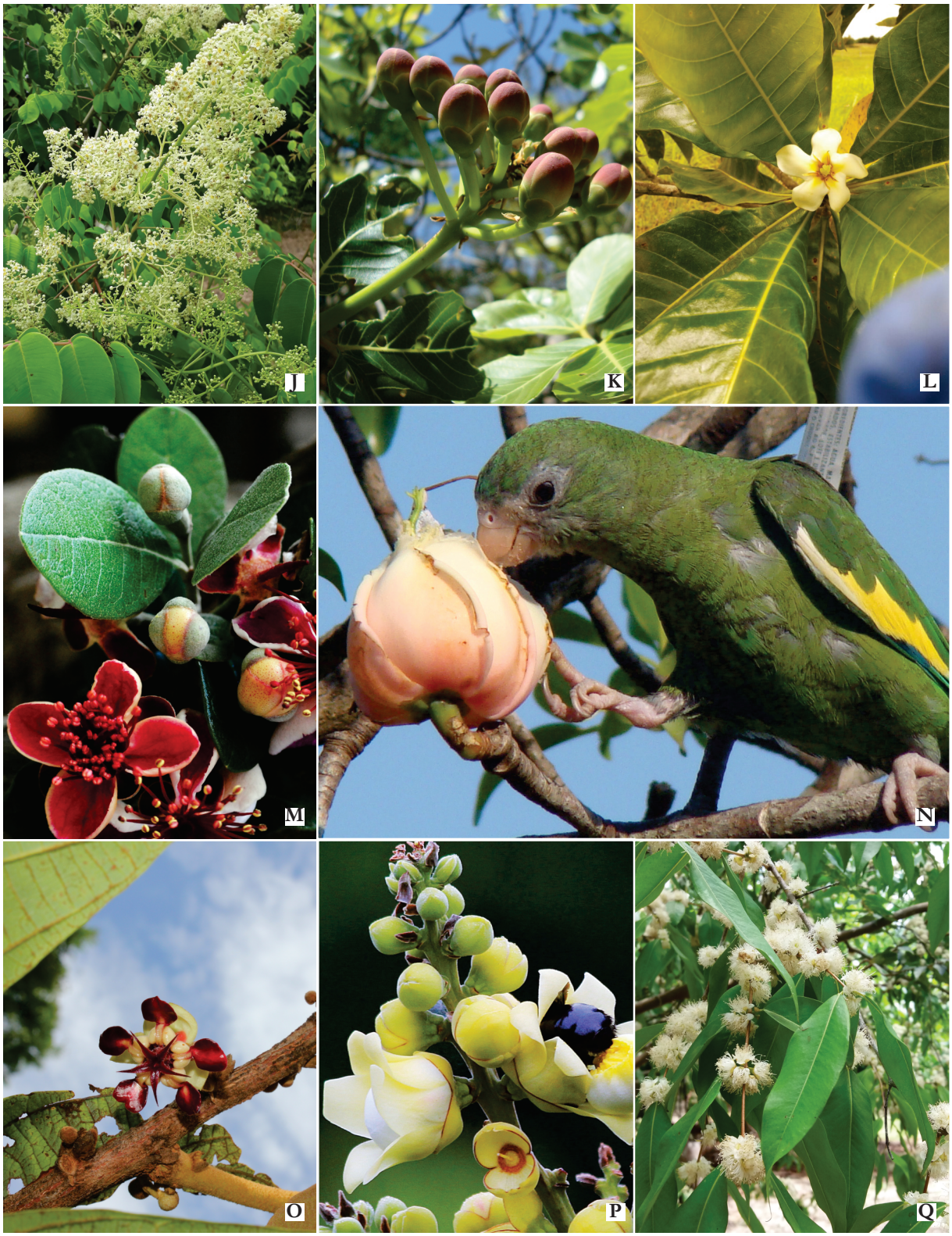
As espécies frutíferas nativas apresentam como principal característica a utilização do seu fruto como alimento pela população. Algumas são exploradas comercialmente em larga escala, como o caju (*Anacardium occidentale* L.), o abacaxi [*Ananas comosus* (L.) Merr.] e o maracujá (*Passiflora* spp.), que possuem grande importância econômica para a agricultura e para a agroindústria, com grandes plantios e uso de cultivares com características agronômicas desejáveis. Outras, no entanto, são apenas conhecidas em áreas geográficas restritas, *e.g.* o pequi (*Caryocar* spp.), no Cerrado e chapadas do Brasil Central; o camu-camu [*Myrciaria dubia* (Kunth) McVaugh], nos terrenos inundados da Amazônia; o guajeru (*Chrysobalanus icaco* L.), nas praias do litoral nordestino ou o butiá (*Butia* spp.), na Região Sul. Outras ainda, como o oiti-coró (*Couepia rufa* Ducke) da Mata Atlântica, a coroa-de-frade (*Melocactus violaceus* Pfeiffer) das restingas e diversas palmeiras com frutos comestíveis correm o risco de ser extintas, pela destruição do seu habitat natural, sem que se conheça parcial ou totalmente os seus atributos, propriedades e sua variabilidade que se constituem nos recursos genéticos das espécies. Merecem registro ainda as famílias com grande número de fruteiras tropicais e subtropicais como Anacardiaceae, Annonaceae, Arecaceae, Myrtaceae e Passifloraceae, mas que já possuem espécies inscritas no *Livro Vermelho da Flora do Brasil* (Martinelli; Moraes, 2008), que aponta as espécies em risco de desaparecimento, ao lado de Araucariaceae, Cactaceae, Lecythidaceae e Sapotaceae.

Atualmente, a procura por alimentos e produtos chamados "verdes" ou "ecológicos", relacionados à biodiversidade, produzidos de forma sustentável, saudáveis, ricos em nutrientes e antioxidantes e de sabor e aroma diferenciados, tem levado a uma grande valorização das frutas brasileiras pela população, pelo mercado e pela agroindústria. Não apenas as frutas in natura, mas sucos, néctares e *mixe*s; doces, geleias e barras de cereais; sorvetes e *sorbets*; bebidas lácteas e iogurtes com *blends*; pratos *gourmet* com frutas nativas têm cada vez mais estado presentes no dia a dia de brasileiros e estrangeiros.

Além da utilização dos frutos como alimento, outras partes botânicas de muitas frutíferas também têm importância na produção de fibras, como o abacaxizeiro e diversas palmáceas, látex (mangabeira), resinas e gomas (cajueiro, araucária), corantes (jenipapeiro), óleos (pequizeiro, palmeiras, castanheira-do-Brasil e outras frutas secas), cosméticos (pitangueira, maracujazeiro, castanheira-do-Brasil, jabuticabeira, bacurizeiro, cupuaçuzeiro) e na medicina popular (abacaxizeiro, maracujazeiro, cajueiro). Pela beleza das suas flores e folhagens, pelo porte e arquitetura da copa e ramos, as fruteiras nativas são exploradas também como plantas ornamentais e de uso em paisagismo e arborização das cidades, a exemplo do abacaxizeiro em jardins, das palmeiras em parque e grandes áreas, da pitangueira como cerca viva e de várias outras mirtáceas.

Deve-se ressaltar que um sem número de populações de espécies frutíferas nativas foram dizimadas e estima-se que essa variabilidade genética, de valor incalculável, tenha sido perdida para sempre, sem sequer ter sido conhecida.

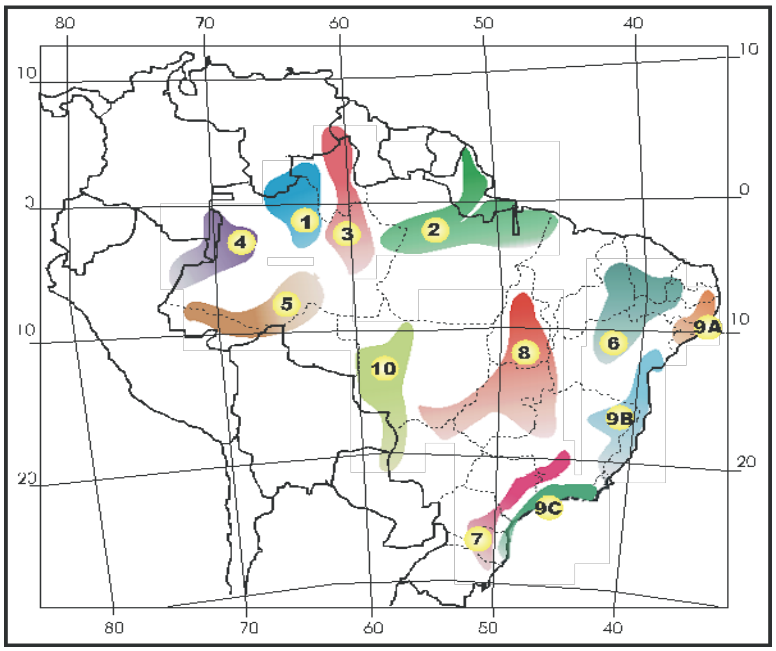
Floração de fruteiras nativas. A - Cajueiro, foto: Ana Cecilia Ribeiro de Castro; B - Cajazeira, foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos; C - Pitaya, foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira; D - Mangabeira, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; E - Bacurizeiro, Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos; F - Abelha do gênero *Epicharis* visitando flor do murucizeiro; G - Pitombeira, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; H - Cajagueleira, foto: Luiz Paulo Campos Patrício; I - Pitangueira, foto: Rodrigo Cézar Franzon.



J - Umbucajazeira, foto: Thaís Nunes; K - Pequizeiro, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; L - Jenipapeiro, foto: Ana Veruska Cruz da Silva; M - Goiabeira-serrana, foto: Paulo Lanzetta; N – Periquito visitando flor do bacurizeiro, foto: José Edmar Urano de Carvalho; O - Cupuaçuzeiro, foto: Siglia Souza; P - Polinizador visitando flor de Castanheira-do-brasil, foto: Ronaldo Rosas; Q - Camucamuzeiro, foto: Walnice Maria Oliveira Nascimento.

Centros de diversidade das espécies frutíferas brasileiras

As fruteiras tratadas nesta obra são espécies provenientes dos seis Biomas brasileiros — Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pampa e Pantanal — os quais abrigam os dez Centros de Diversidade das espécies frutíferas nativas segundo classificação de 1993, do cientista Dalmo Giacometti. Estima-se que existam em torno de 500 espécies de plantas brasileiras cujos frutos são comestíveis, muitas das quais podem ocorrer em mais de um Centro de Diversidade.



Centros de Diversidade de Espécies Frutíferas no Brasil.

Centro 1. Alto Noroeste/ Rio Negro; Centro 2. Costa Atlântica/ Baixo Amazonas; Centro 3. Manaus/ Roraima; Centro 4. Oeste da Amazônia/ Solimões; Centro 5. Sudoeste da Amazônia/ Acre – Rondônia; Centro 6. Nordeste/ Caatinga; Centro 7. Sul/ Sudeste; Centro 8. Brasil Central/ Cerrados; Centro 9. Mata Atlântica: Setor 9A. Nordeste (de João Pessoa a Maceió), Setor 9B. Bahia/ Espírito Santo/ Vale do Rio Doce (do Rio Real, na divisa de Sergipe e Bahia ao Sul de Vitória), Setor 9C. Rio de Janeiro/ Rio Grande do Sul (do Cabo de São Tomé, no Rio de Janeiro a Tramandaí, no Rio Grande do Sul); e Centro 10. Brasil (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul) / Paraguai.

Ilustração: Ângela Anjos

[2] Neste documento não foram abordados os Bancos Genéticos de Palmeiras Nativas da Embrapa {Açaí e Juçara (*Euterpe* spp.); Babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.); Bacaba e Patauá (*Oenocarpus* spp.); Caiaué [*Elaeis oleifera* (Kunth.) Cortés]; Inajá [*Maximiliana maripa* (Correa) Drude]; Macaúba (*Acrocomia aculeata* [Jacq.) Lodd ex Mart.]; Pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth.); e Tucumã (*Astrocaryum* spp.)}. Apesar de várias espécies produzirem frutos comestíveis, as palmeiras serão tratadas separadamente em outra publicação.

[3] Centro de Diversidade é a área biogeográfica onde se concentram as espécies de organismos endêmicos ou não, quer sejam em comunidades ou populações, mostrando elevado nível de variabilidade inter e intraespecífica essenciais à sua evolução e sobrevivência.

Assim, espécies de *Theobroma*, gênero ao qual pertence o cupuaçu, estão presentes no Centro Costa Atlântica e Baixo Amazonas e no Centro Sudoeste Acre/Rondônia; ou a mangabeira, que é registrada em quatro centros: Brasil Central/Cerrado, Costa Atlântica e Baixo Amazonas, Brasil (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul)/Paraguai e Mata Atlântica. Há centros, como Sul-Sudeste, Brasil Central/Cerrado e Mata Atlântica que abrigam enorme diversidade de espécies dos gêneros *Eugenia* (uvaia, cambucá, cagaita, pitanga), *Psidium* (araçás), *Campomanesia* (guabirobas) e *Myrciaria* (jabuticaba). O Centro Brasil (Mato Grosso e Mato Grosso do Sul)/Paraguai é o provável centro de origem do abacaxizeiro. Espécies de *Anacardium*, gênero do cajueiro e de *Passiflora*, do maracujazeiro, ocorrem em seis centros de diversidade, ao passo que o umbuzeiro é exclusivo do Centro Nordeste/Caatinga, e o bacurizeiro, do Centro Costa Atlântica e Baixo Amazonas.

Referências

BRIENEN, R. P. **Albert Eckhout**: visões do paraíso selvagem. Rio de Janeiro: Capivara, 2010. 432 p. Tradução de Júlio Bandeira. Original em inglês "Visions of savage paradise: Albert Eckhout, court painter in colonial Dutch Brazil".

CÂMARA, M. A. da. **Obras reunidas**. Recife: Fundação de Cultura da Cidade do Recife, 1982. 558 p. (Coleção cidade do Recife, 23).

GANDAVO, P. de M. **Tratado da terra do Brasil**: história da Província Santa Cruz, a que vulgarmente chamamos Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, Conselho Editorial, 2008. 158 p. (Edições do Senado Federal, 100).

GIACOMETTI, D. C. Recursos genéticos de fruteiras nativas do Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECURSOS GENÉTICOS DE FRUTEIRAS NATIVAS, 1992, Cruz das Almas. **Anais...** Cruz das Almas. Embrapa – CNPMF, 1993. p. 13-27.

LISBOA, C. de. **História dos animaes e árvores do Maranhão**. Lisboa: Arquivo Histórico Ultramarino, [1624-1631]. 163 p.

MARTIUS, C. F. P. von; EICHLER, A. W.; URBAN, I. (ed.). **FLORA Brasiliensis**: 1640 a 1906. São Paulo: Unicamp; CRIA. Disponível em: http://florabrasiliensis.cria.org.br. Acesso em: 10 maio 2019.

PISO, W.; MARGGRAF, G. L. **Historia Naturalis Brasiliae**. Lugdun. Batavorum; Amstelodami: Franciscum Hackium; Lud. Elzevirium, 1648. 2 v. em 1. 444 p. Disponível em: https://www.obrasraras.fiocruz.br/media.details.php?mediaID=35. Acesso em: 15 jun. 2021.

W.; MARGGRAF, G. L. **Historia Naturalis Brasiliae**. Lugdun. Batavorum; Amstelodami: Franciscum Hackium; Lud. Elzevirium, 1648. 2 v. em 1. 444 p. Disponível em: https://www.obrasraras.fiocruz.br/media.details.php?mediaID=35. Acesso em: 15 jun. 2021.

ROSÁRIO, A. do. **Frutas do Brasil**, numa nova e acética monarchia consagrada à Santíssima Senhora do Rosário. Lisboa: Officina de Antonio Pedrozo Galram, 1702. 208 p. Disponível em: https://purl.pt/34223/1/html/index.html#/1. Acesso em: 15 jun. 2021.

THEVET, A. **Les singularitez de la France antarctique, autrement nommée Amérique & de plusieurs terres & isles decouvertes de nostre temps**. Paris: Les heritiers de Maurice de la Porté, au Clos Bruneau L'énfeigne S. Claude, 1558. 374 p. Disponível em: https://archive.org/search.php?query=andre%20thevet. Acesso em: 15 jun. 2021

CAPÍTULO 2.

O uso popular das frutas nativas

Uma tradição ameaçada

Fernanda Vidigal Duarte Souza
Josué Francisco da Silva Júnior
Juliano Gomes Pádua

Afora o consumo in natura dos frutos e as diversas formas de utilização das frutas nativas, a exemplo de sucos, polpas congeladas, doces, compotas, vinhos, vinagres, licores, sorvetes, remédios, entre outras, muitas espécies estão intimamente relacionadas ao trabalho cotidiano de diversas populações e comunidades brasileiras. Esse é o caso das catadoras de mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) e marisqueiras do litoral nordestino; dos castanheiros da Amazônia; dos geraizeiros do Cerrado; ou ainda das quebradeiras de babaçu (*Orbignya phalerata* Mart.) do Meio-Norte e de licuri [*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.], do interior da Bahia.

Algumas frutas, como a pitomba [*Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk.], o jenipapo (*Genipa americana* L.) e o pinhão [*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze], além de fazerem parte do hábito alimentar, possuem importância cultural marcante para as populações do Nordeste e das regiões Sul e Sudeste. A primeira é um tradicional elemento da festa em honra à Nossa Senhora dos Prazeres, conhecida popularmente como Festa da Pitomba, na Região Metropolitana do Recife; a segunda possui igual relevância, como matéria-prima do afamado licor das Festas Juninas da Bahia e de Sergipe; e a terceira movimenta inúmeros municípios sulinos, nas famosas festas do pinhão.

Foto: Josué Francisco da Silva Júnior

Festa da Pitomba, Montes Guararapes, PE.

Existem centenas de festas em comemoração à safra ou colheita/coleta das frutas nativas em todo o país e algumas tornaram-se grandes eventos, como a Festa Nacional do Pequi, realizada em Montes Claros, o Festival da Jabuticaba, em Sabará, ambos em Minas Gerais; a Festa do Caju, em Serra do Mel, RN e a Festa do Abacaxi, em Pombos, PE. Entretanto, muitas festas e festivais têm apenas servido de espaço para grandes shows de artistas de projeção, em detrimento ao incentivo para a conservação e maior valorização das frutas propriamente ditas, que vêm perdendo cada vez mais variabilidade nas áreas naturais, em sua maioria por causas antrópicas

As frutas nativas desempenham importante papel como fonte de renda nas suas regiões de ocorrência, uma vez que são comercializadas em feiras livres ou utilizadas como matéria-prima no preparo de muitos produtos regionais. Apesar de sua importância, a tradição na feitura desses alimentos vem se perdendo ao longo do tempo, resistindo apenas na memória afetiva das pessoas e nos cadernos de receitas das gerações passadas.

Diversidade de frutas nativas comercializadas no Brasil. A – Bacuri no Mercado Ver-o-Peso, em Belém, PA; B - Abacaxi na feira de Cruz das Almas, BA, foto: Fernanda Vidigal Duarte Souza; C - Castanha-do-brasil em Belém, PA; D – Mangaba em paneiros na feira de Maracanã, PA, foto: Heribert Schmitz; E – Cajá, nas margens da rodovia, em Sirinhaém, PE, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; F – Mangaba no Mercado Municipal Albano Franco, em Aracaju, SE, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; G - Caju em Mandacaru, MA, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; H – Bacuri em paneiro em Belém, PA, foto: José Edmar Urano de Carvalho; I – Maracujá na feira de Garanhuns, PE, foto: Carla Denise Cumarú da Silva.

J - Jenipapo na feira de Cruz das Almas, foto: Fernanda Vidigal Duarte de Souza; K - Butiá nas margens da rodovia em Laguna, SC, foto: Rosa Lía Barbieri; L - Umbu, umbu-cajá e ciriguela na feira de Lençóis, BA, foto: Josué Francisco da Silva Júnior.

Frutas nativas e exóticas comercializadas no Mercado Municipal Albano Franco, em Aracaju, SE. Foto: Josué Francisco da Silva Júnior.

Exemplos de produtos tradicionais com forte identidade local originados a partir das frutas nativas, entre muitos outros, são os doces de guabiraba (*Campomanesia* sp.) da região de Paudalho, PE; os doces de araçá (*Psidium* sp.) do litoral sul de Sergipe e de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) do Piauí; os doces cristalizados e *mãozinhas* de jenipapo do Recôncavo Baiano e de Sergipe, respectivamente; as passas de caju e de mangaba produzidas pelas marisqueiras do litoral nordestino; a *imbuzada*, no Sertão do Nordeste; os *rosários* de licuri e de catolé (*Syagrus cearensis* Noblick), vendidos nas feiras e mercados nordestinos; o *aluá* de influência indígena também feito de catolé e de abacaxi; a batida de coquinho feita com o mané-véio (*Bactris ferruginea* Burret) em Pernambuco; a *cambica* de murici [*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth], misturada com farinha e popular entre as comunidades pobres dos tabuleiros costeiros; a galinha e o arroz de pequi, do Cerrado; ou o *maturi*, que é a castanha do caju ainda verde usada como ingrediente da famosa fritada e de moquecas, também no Recôncavo Baiano.

Produtos tradicionais com forte identidade local originados a partir das frutas nativas. A – Doce de mangaba cristalizado de Goianorte, TO, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; B – Licor de murici de Goianorte, TO, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; C – Licores de cambuí, umbu-cajá, mangaba e murici da Barra dos Coqueiros, SE, foto: Josué Francisco da Silva Júnior; D – Produtos do butiá de Santa Vitória do Palmar, RS, foto: Paulo Lanzetta; E – Produtos de maracujá-do-mato em Petrolina, PE, foto: Fernanda Birolo.

Alguns ofícios relacionados às frutas nativas foram tombados ou registrados como Patrimônios Culturais Imateriais brasileiros, estaduais e até municipais. Exemplos disso são dois produtos derivados do caju: a *cajuína*, bebida típica do Piauí e Ceará que, desde 2014, é Patrimônio Cultural Imaterial Brasileiro, registrada no Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Iphan); e o doce de caju de Ipioca, AL, que é Patrimônio Cultural Imaterial do Estado de Alagoas, registrado na Secretaria Estadual de Cultura de Alagoas (Secult-AL) desde 2013. Merecem destaque ainda o abacaxi de Turiaçu, famoso pela sua doçura e produzido há mais de 80 anos na região das Reentrâncias Maranhenses e considerado desde 2016, Patrimônio Cultural Imaterial do Estado do Maranhão; e os doces e licores de frutas como elementos da Festa de Nossa Senhora do Rosário dos Homens Pretos, em Chapada do Norte, MG, registrada pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (Iepha), como patrimônio do estado. Na esfera municipal, foram registrados, em 2008, como bem imaterial do município de Ouro Preto, MG, os doces artesanais de goiaba e outras frutas do Distrito de São Bartolomeu.

Entretanto, observa-se que nas feiras, mercados populares e supermercados, frutas exóticas de grande apelo comercial e penetração recente têm cada vez mais tomado o lugar das frutas nativas como parte do hábito alimentar da população, como o kiwi (*Actinidia deliciosa* Liang & Ferguson), a lichia (*Litchi chinensis* Sonn.), a atemoia (*Annona* x *atemoya* Mabb.) e o mangostão (*Garcinia mangostana* L.). Isso sem mencionar aquelas que, de tão intimamente relacionadas ao cotidiano dos brasileiros, podem ser consideradas quase naturalizadas, como a banana (*Musa* spp.), a manga (*Mangifera indica* L.) e a jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.), cujos centros de origem não estão em território brasileiro, mas na região indo-malaia até o Pacífico; no Sul e Sudeste da Ásia; e na Índia, respectivamente.

Foto: José Edmar Urano de Carvalho.

Frutas nativas e exóticas incorporadas ao hábito alimentar brasileiro.

Literatura recomendada

ANTUNES, V. N. B.; SILVA, J. dos S.; Brito, M. N. O patrimônio cultural imaterial de Alagoas como estratégia de desenvolvimento territorial. **Geosul**, v. 33, n. 69, p. 47-65, dez. 2018. Dossiê: Geografia Cultural.

IEPHA. **Festa dos Homens Pretos de Chapada do Norte**. Disponível em: http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/component/phocadownload/category/19-festa-dos-homens-pretos-chapada-do-norte. Acesso em: 19 jul. 2019.

IPHAN. **Bens imateriais registrados e área de abrangência**. Lista de bens registrados por estado 2019. Disponível em: <http://portal.iphan.gov.br/uploads/ckfinder/arquivos/Lista%20Bens%20Registrados%20por%20Estado%202019.pdf> Acesso em: 11 jul. 2019.

SILVA, I. A. **Patrimonialização, tradição e transmissão**: o saber-fazer doces artesanais no distrito de São Bartolomeu (Ouro Preto/Minas Gerais). 2016, 132 f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, 2016.

CAPÍTULO 3.

Os bancos genéticos de fruteiras nativas da Embrapa

Uma Arca de Noé

Juliano Gomes Pádua
Josué Francisco da Silva Júnior
Fernanda Vidigal Duarte Souza

Os recursos genéticos são a parte da biodiversidade com valor real ou potencial para utilização pela humanidade. Constituem-se em um patrimônio estratégico de valor inestimável para o país, tendo em vista a multiplicidade de possibilidades de aplicações e usos, seja na agricultura como alimento ou na indústria farmacêutica, cosmética, bioenergéticas, entre outros.

A coleta de germoplasma[4] de fruteiras nativas no Brasil é ainda limitada e a sua conservação ex situ[5] é pequena diante da dimensão continental do país, da diversidade de espécies, da variabilidade intraespecífica existente e dos recursos financeiros para realização de expedições de coleta e manutenção dos bancos. Na maioria dos casos, a conservação é feita em bancos genéticos[6] sob condições de campo, uma vez que as sementes da maior parte das espécies de fruteiras nativas possuem caráter recalcitrante, i.e., não suportam redução do grau de umidade para que possam ser armazenadas em baixas temperaturas.

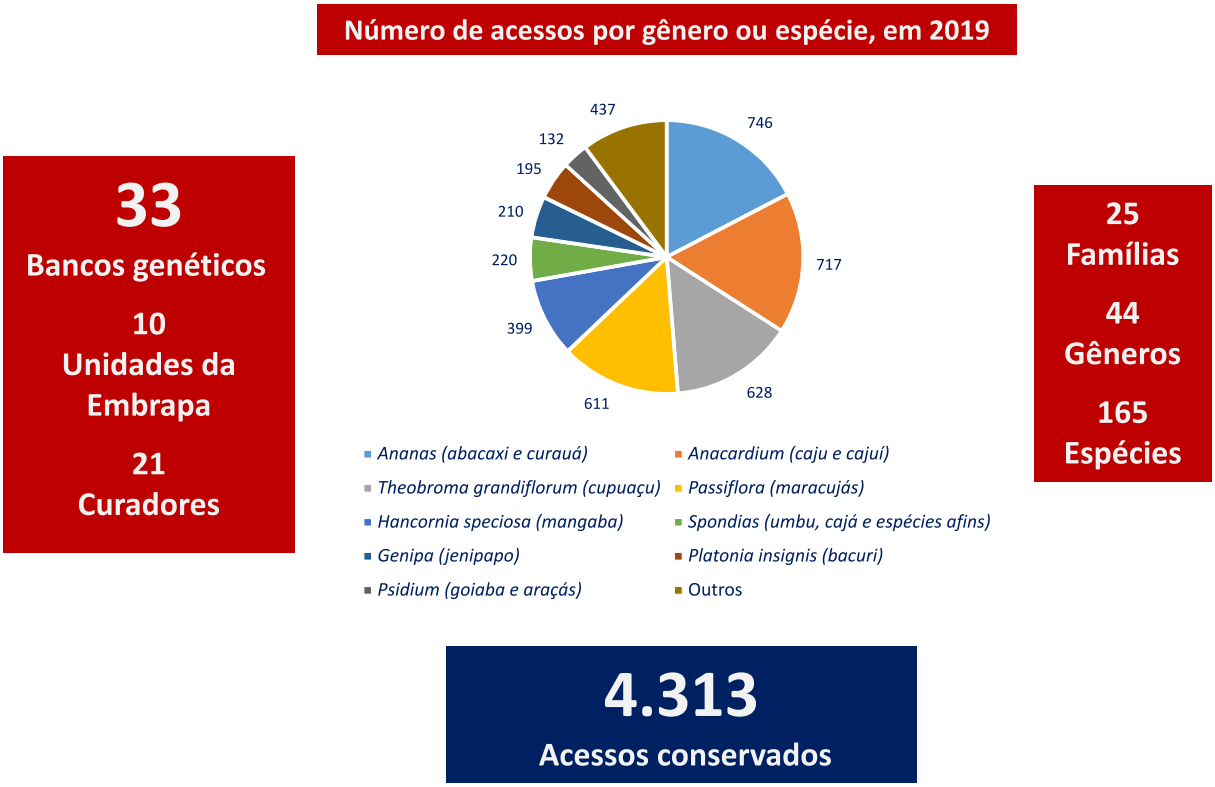
A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), vinculada ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), tem envidado esforços para conservação e uso dos recursos genéticos de fruteiras nativas a partir dos seus bancos genéticos, que estão sob a coordenação do Sistema de Curadorias de Germoplasma da empresa, formalizado em 1993. Alguns desses bancos são únicos e não existem em nenhuma outra parte do mundo. As espécies conservadas apresentam grande importância alimentar, nutracêutica e industrial, além de potencial para usos outros, como ornamentais e produção de fibras, óleos, corantes e resinas. É preciso destacar que em um cenário de mudanças climáticas, esses bancos são estratégicos para garantir um repositório de genes que permitam enfrentar as condições adversas que poderão tomar lugar num futuro próximo.

[4] *Germoplasma* é a designação para a soma total do material genético reprodutivo de uma espécie, que pode ser representado por uma planta ou parte dela.

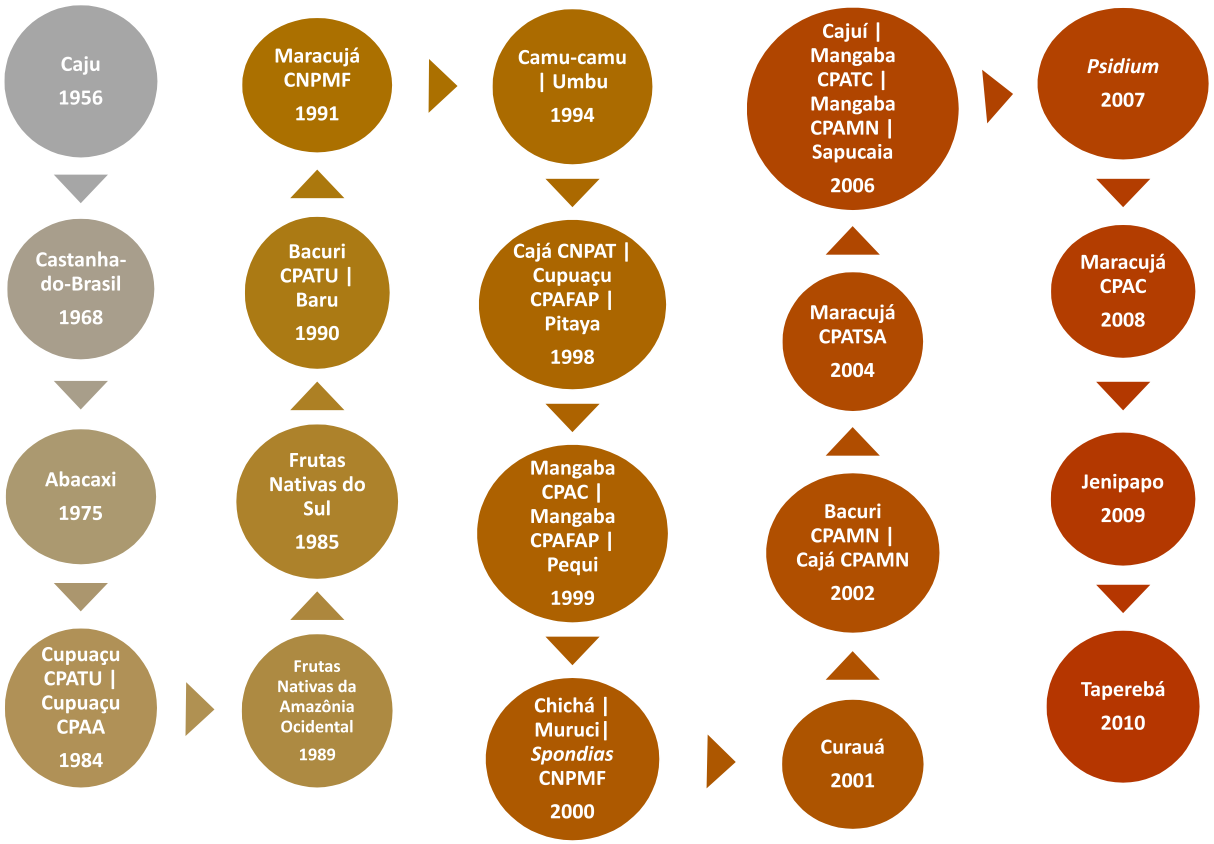
[5] *Conservação ex situ* é a conservação de recursos genéticos realizada fora do ambiente natural da espécie, normalmente em bancos genéticos.

[6] Banco Genético também denominado Banco de *Germoplasma* é a instalação física para conservação do *germoplasma*. Nele está conservada a variabilidade genética de uma espécie ou grupo de espécies com origens geográfica e ambiental variadas, contendo alelos comuns e raros que possibilitam melhorar a produção e resistir aos impactos provocados por estresses bióticos e abióticos.

Os 33 bancos genéticos de fruteiras nativas da Embrapa, implantados entre 1956 e 2010, estão espalhados em dez centros de pesquisa da empresa situados em nove estados da federação e no Distrito Federal. Conservam 4.313 acessos, distribuídos em 25 famílias botânicas, 44 gêneros e mais de 165 espécies. Grande parte dos acessos (72%) está concentrada nos Gêneros *Ananas, Anacardium, Theobroma, Passiflora e Hancornia*, cujas espécies possuem enorme valor socioeconômico. Vinte e um curadores, centenas de colaboradores e parceiros se encarregam de zelar pelo acervo e coordenar as atividades desenvolvidas nos bancos, executadas com recursos financeiros da própria Embrapa e de agências de fomento, como as fundações de pesquisas estaduais e o CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico). O enriquecimento desses bancos é feito por meio de expedições de coleta em todos os biomas do território nacional e em países vizinhos ou por intercâmbio entre instituições.

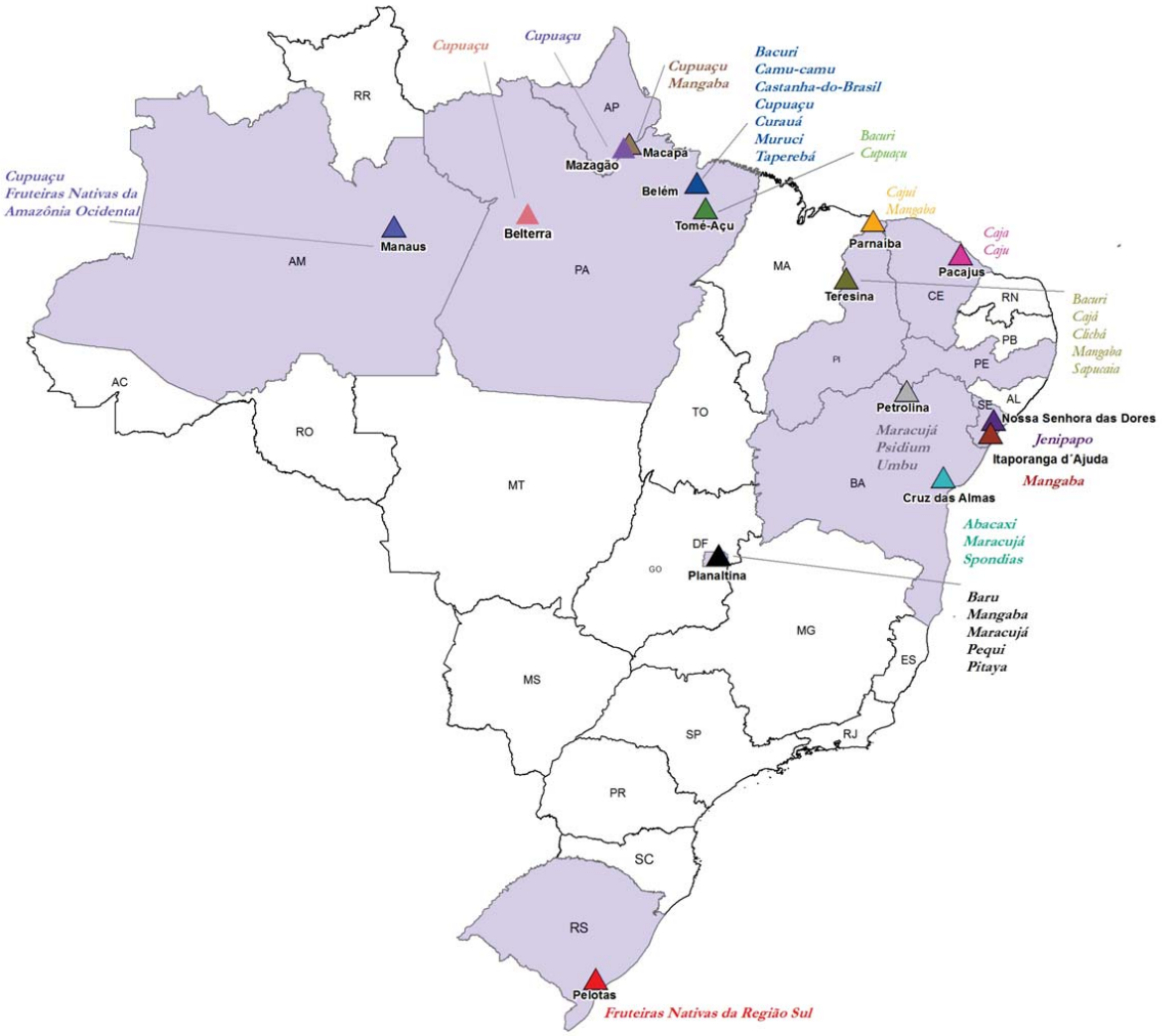


Banco genéticos de fruteiras nativas da Embrapa em números.



Linha do tempo de criação dos bancos genéticos de fruteiras nativas da Embrapa.

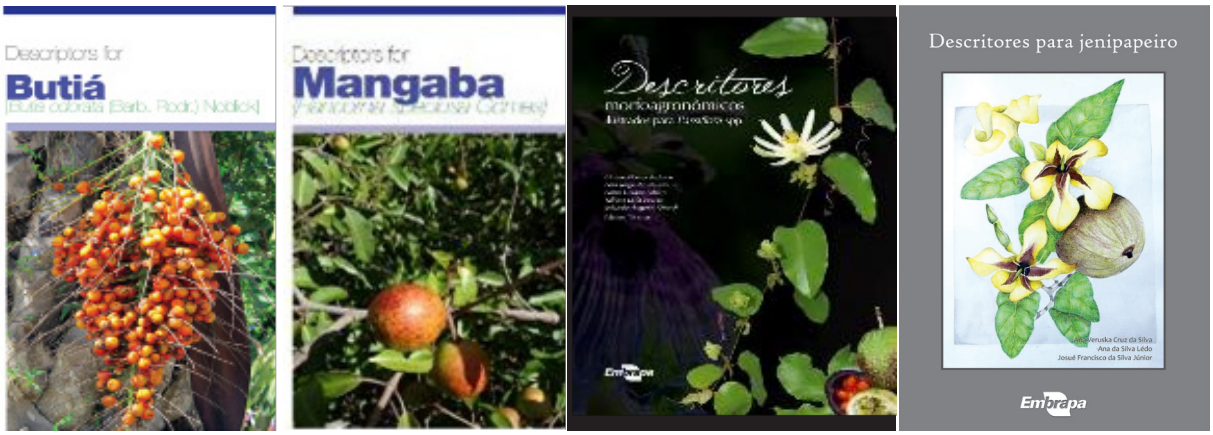
As siglas usadas nesta ilustração são as denominações oficiais das unidades de pesquisa da Embrapa. Assim, CPATU (Centro de Pesquisa Agropecuária da Amazônia Oriental) é a Embrapa Amazônia Oriental, CPAA (Centro de Pesquisa Agropecuária da Amazônia Ocidental) a Embrapa Amazônia Ocidental, CNPMF (Centro Nacional de Pesquisa de Mandioca e Fruticultura) a Embrapa Mandioca e Fruticultura, CNPAT (Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical) a Embrapa Agroindústria Tropical, CPAFAP (Centro de Pesquisa Agroflorestal do Amapá) a Embrapa Amapá, CPAC (Centro de Pesquisa Agropecuária do Cerrado) a Embrapa Cerrados, CPAMN (Centro de Pesquisa Agropecuária do Meio Norte) a Embrapa Meio Norte, CPATSA (Centro de Pesquisa Agropecuária do Semiárido) a Embrapa Semiárido e CPATC (Centro de Pesquisa Agropecuária dos Tabuleiros Costeiros) a Embrapa Tabuleiros Costeiros.



Localização dos bancos genéticos de fruteiras nativas da Embrapa, 2020.

Cartograma: Daniel Chaves Webber.

A caracterização dos acessos é realizada por meio de listas ou manuais de descritores, que são definidos como sendo atributos ou característica mensuráveis que são observadas em um acesso. “Os descritores podem ser quantitativos (como número de sementes por fruto, número de dias da emergência à floração e comprimento de fruto) ou qualitativos (como cor da folha, presença de antocianina no caule e textura da casca do fruto). Auxiliam a descrição das características das plantas, permitindo verificar a diferenciação entre acessos e têm grande utilidade para a gestão dos bancos genéticos, bem como para a caracterização, conservação e uso dos acessos (Barbieri, 2013).



Manuais de descritores para butiá [*Butia odorata* (Bar. Rodr.) Noblick], mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes), maracujá (*Passiflora* spp.) e jenipapo (*Genipa americana* L.).

Fontes: Mistura et al. (2015), Jesus et al. (2017), Silva Júnior et al. (2018), Silva (2020).

A documentação é realizada em uma base de dados informatizada denominada *Alelo*[7], que reúne todas as informações dos acessos dos bancos genéticos, como dados de passaporte, de caracterização e de avaliação (Embrapa, 2019). As atividades de acesso ao patrimônio genético e ao conhecimento tradicional associado às espécies conservadas nos bancos genéticos de fruteiras nativas da Embrapa estão cadastradas no Sistema Nacional de Gestão do Patrimônio Genético e do Conhecimento Tradicional Associado (Sisgen), em conformidade à Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015 (Brasil, 2015).

Estudos realizados utilizando-se o germoplasma mantido nos bancos geraram artigos e publicações técnicas e científicas nos mais renomados veículos de informação nacionais e internacionais ao longo dos anos, bem como livros, capítulos, dissertações e teses em parceria com diversas instituições de ensino superior e pesquisa, o que permitiu grande avanço no conhecimento, além de contribuir para a formação de uma grande quantidade de profissionais especialistas em recursos genéticos de fruteiras nativas.

[7] www.embrapa.br/alelo

À exceção das frutíferas com elevado grau de desenvolvimento tecnológico, como o abacaxizeiro, o maracujazeiro-azedo e o cajueiro, todas as demais espécies conservadas nos bancos genéticos da Embrapa estão enquadradas entre as *Plantas para o Futuro*, programa criado pelo Ministério do Meio Ambiente (MMA), no início dos anos 2000, para identificar espécies que devem receber incentivos científicos e tecnológicos para o seu desenvolvimento sustentável e sua conservação. Pelo menos 21 são espécies incluídas na *Arca do Gosto*, catálogo mundial da organização *Slow Food* para a Biodiversidade, que reúne os alimentos em risco de extinção.

A maior parte dessa variedade de frutas nativas conservadas nos bancos genéticos permanece subutilizada, porém é um repositório de novas possibilidades e alternativas, tanto para o mercado interno, quanto para o mercado internacional, ávidos por novos produtos. Esse potencial necessita ser melhor explorado, visando, não apenas ao consumo das frutas, mas ao desenvolvimento de uma gama de produtos provenientes dessa biodiversidade. Nessa direção, o primeiro passo é garantir a conservação eficiente dos recursos genéticos das espécies de interesse.

Dos 33 bancos genéticos de fruteiras nativas da Embrapa, três se destacam — abacaxi, caju e maracujá — pela importância das espécies e pelo avançado estádio em que se encontram do ponto de vista socioeconômico e dos seus sistemas produtivos, o que fez com que recebessem tratamento diferenciado nesta obra.

Referências

BARBIERI, R. L. Caracterização de germoplasma: critérios para estabelecimento de descritores. **Magistra**, v. 25, p. 17-21, nov. 2013. Edição Especial I RGVNE.

BRASIL. Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/l13123.htm Acesso em: 15 jun. 2021.

EMBRAPA. **Portal Alelo**. Disponível em: https://www.embrapa.br/alelo. Acesso em: 28 jun. 2019.

JESUS, O. N. de; OLIVEIRA, E. J. de; FALEIRO, F. G.; SOARES, T. L.; GIRARDI, E. A. **Illustrated morpho-agronomic descriptors for *Passiflora* spp**. Brasília, DF: Embrapa, 2017. 122 p.

MISTURA, C. C.; BARBIERI, R. L.; CASTRO, C. M.; PADULOSI, S.; ALERCIA, A. **Descriptors for butiá [*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick]**. Rome: Bioversity International; Pelotas: Brazilian Agriculture Research Corporation; Embrapa Temperate Agriculture, 2015. 44 p.

SILVA, A. V. C. da; LEDO, A. da S.; SILVA JÚNIOR, J. F. da. **Descritores para o jenipapeiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2020. 63 p.

SILVA JÚNIOR, J. F. da; MUNIZ, A. V. C. da S.; LÉDO, A. da S.; MAIA, M. C. C.; SILVA, S. M. C. e; DULLOO, E. S.; ALERCIA, A. **Descriptors for mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes)**. Roma: Bioversity International; Brasília, DF: Brazilian Agriculture Research Corporation, 2018. 56 p.

Literatura recomendada

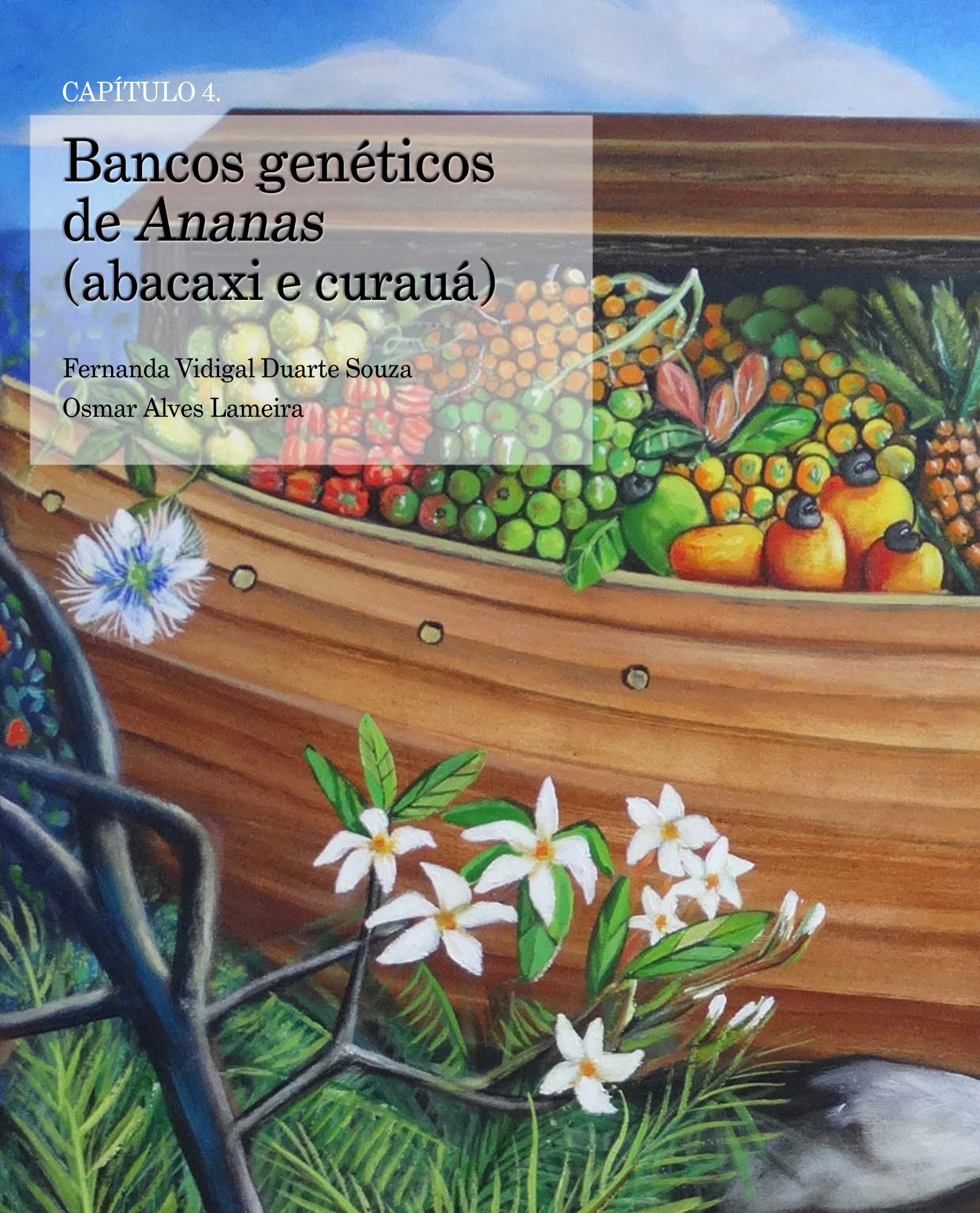
SLOW FOOD. **Arca do gosto**. Disponível em: http://www.slowfoodbrasil.com/arca-do-gosto>. Acesso em: 27 jun. 2019.

VALOIS, A. C. C.; SALOMÃO, A. N.; ALLEM, A. C. **Glossário de recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa-SPI. 1996. 62 p. (Embrapa Cenargen. Documentos, 22).

CAPÍTULO 4.

Bancos genéticos de *Ananas* (abacaxi e curauá)

Fernanda Vidigal Duarte Souza
Osmar Alves Lameira



O gênero *Ananas* compreende duas espécies originárias dos trópicos sulamericanos, especialmente do Brasil, *Ananas macrodontes* E. Morren e *A. comosus* (L.) Merr. Esta última abriga diferentes variedades botânicas, mas o destaque é o abacaxi, considerada a rainha das frutas brasileiras. Conhecido e cultivado pelos indígenas do Novo Mundo, o abacaxi foi introduzido posteriormente nas mais distantes regiões do globo, como Filipinas, Costa do Marfim e Havaí e, com o passar dos anos, tornou-se uma das mais populares frutas tropicais do mundo. O Brasil é, de acordo com dados da FAO (2019), o terceiro maior produtor mundial, atrás apenas da Costa Rica e Filipinas. Usado para o fabrico de sucos, doces, sorvetes e uma infinidade de subprodutos, o abacaxi é, ao lado da banana, do coco (*Cocos nucifera* L.) e da manga, o responsável pela maior atividade e movimento do mercado mundial de frutas tropicais.

A Embrapa abriga dois bancos genéticos de espécies do gênero *Ananas*: o de abacaxi e o de curauá (um tipo de abacaxizeiro usado para produção de fibra) localizados, respectivamente, na Embrapa Mandioca e Fruticultura e na Embrapa Amazônia Oriental.

Banco Genético de Abacaxi

[8]

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Abacaxi (BAG Abacaxi)
Espécies conservadas: *Ananas comosus* (L.) Merr. e *A. macrodontes* E. Morren
Nomes populares das espécies: abacaxi, abacaxizeiro, ananás
Curadora: Fernanda Vidigal Duarte Souza
Unidade: 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

[8] Código QR dos bancos genéticos que direciona o leitor à sua página na base de dados Alelo da Embrapa, permitindo assim uma visão sempre atualizada das informações de cada banco.

[9] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=91

Coordenadas geográficas: 12°40'34,7"S e 39°05'20,2"W
Ano de implantação: 1975
Número de acessos: 717, coletados e intercambiados com todos os estados do Brasil e em países vizinhos, como Venezuela, Uruguai e Paraguai. É o segundo maior banco de fruta nativa do país.

Formas de conservação

Conservação ex situ em campo e em duas duplicatas de segurança: banco in vitro e plantas envasadas sob condição de casa de vegetação.

Caracterização e outras atividades

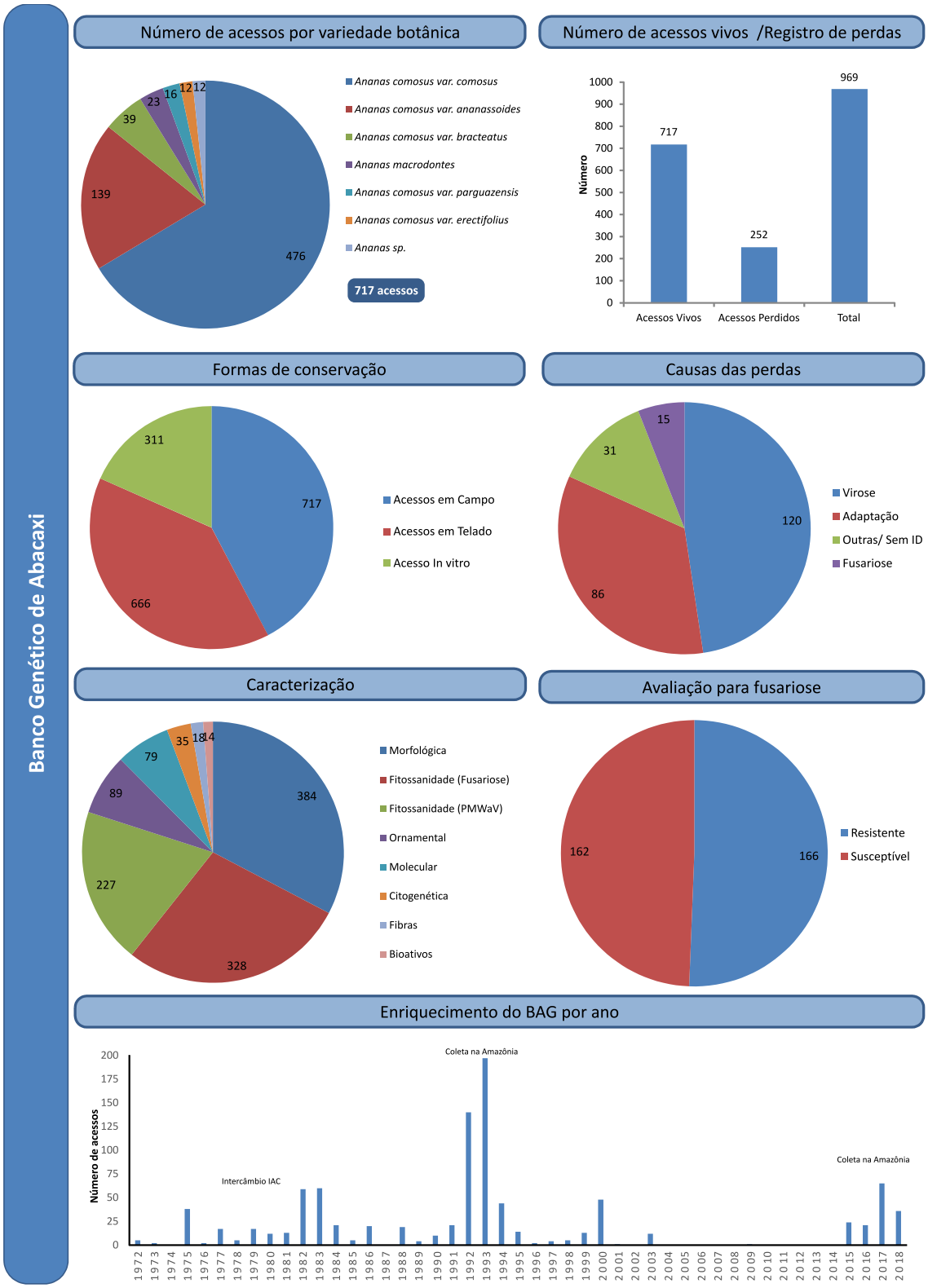
São realizadas caracterizações por meio de descritores morfológicos, fenológicos, agronômicos, ecofisiológicos, físico-químicos e a partir de marcadores moleculares que permitiram a prospecção de acessos com potencial ornamental, com fibras de qualidade, de bioativos, enzimas de ação proteolítica como a bromelina, dentre outros usos para os acessos conservados. O Banco também realiza atividades de documentação, pré-melhoramento e expedições de coleta para reintroduzir acessos perdidos e introduzir novos acessos no desenvolvimento de protocolos para conservação in vitro; protocolos para criopreservação; formação profissional de estudantes; e ações de comunicação e transferência de tecnologia, como visitas e dias de campo. O Banco Genético de Abacaxi é Fiel Depositário de Subamostras de Componente do Patrimônio Genético da espécie e faz parte do projeto *Implementação e Monitoramento de Sistemas de Qualidade nos Bancos Genético Vegetais* (Qualiveg) que tem como objetivo adequar o banco aos padrões de qualidade internacionais. As ações são baseadas em um plano de implementação de requisitos de qualidade considerando: a) Documentação, b) Registro, c) Pessoal, d) Equipamentos e rastreabilidade de medição, e) Acessos, Amostras e Insumos. A implementação desses requisitos resultou em uma nova organização e rastreabilidade das atividades relacionadas ao banco, com Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) para cada uma delas.

Fotos: Fernanda Vidigal Duarte Souza

Banco genético de abacaxi em condições de campo, in vitro e em casa de vegetação.

Parcerias

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Universidade Federal da Bahia (UFBA), Universidade Federal de São Carlos (UFSCar), Universidade de São Paulo (USP), Centro de Energia Nuclear da Agricultura (Cena), Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), ABX Tropical Flower, Escola Rural Tina de Carvalho (FJC), Biofábrica Campo e Biofábrica do Cacau. No âmbito internacional: Universidad Politécnica de Madrid (Espanha), Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (Espanha), Centro de Bioplantas (Cuba) e Universidad de Ciego de Ávila (Cuba).



Conservação, caracterização e enriquecimento.

Fotos: Fernanda Vidigal Duarte Souza

Variabilidade genética do Banco Genético de Abacaxi.

Planta

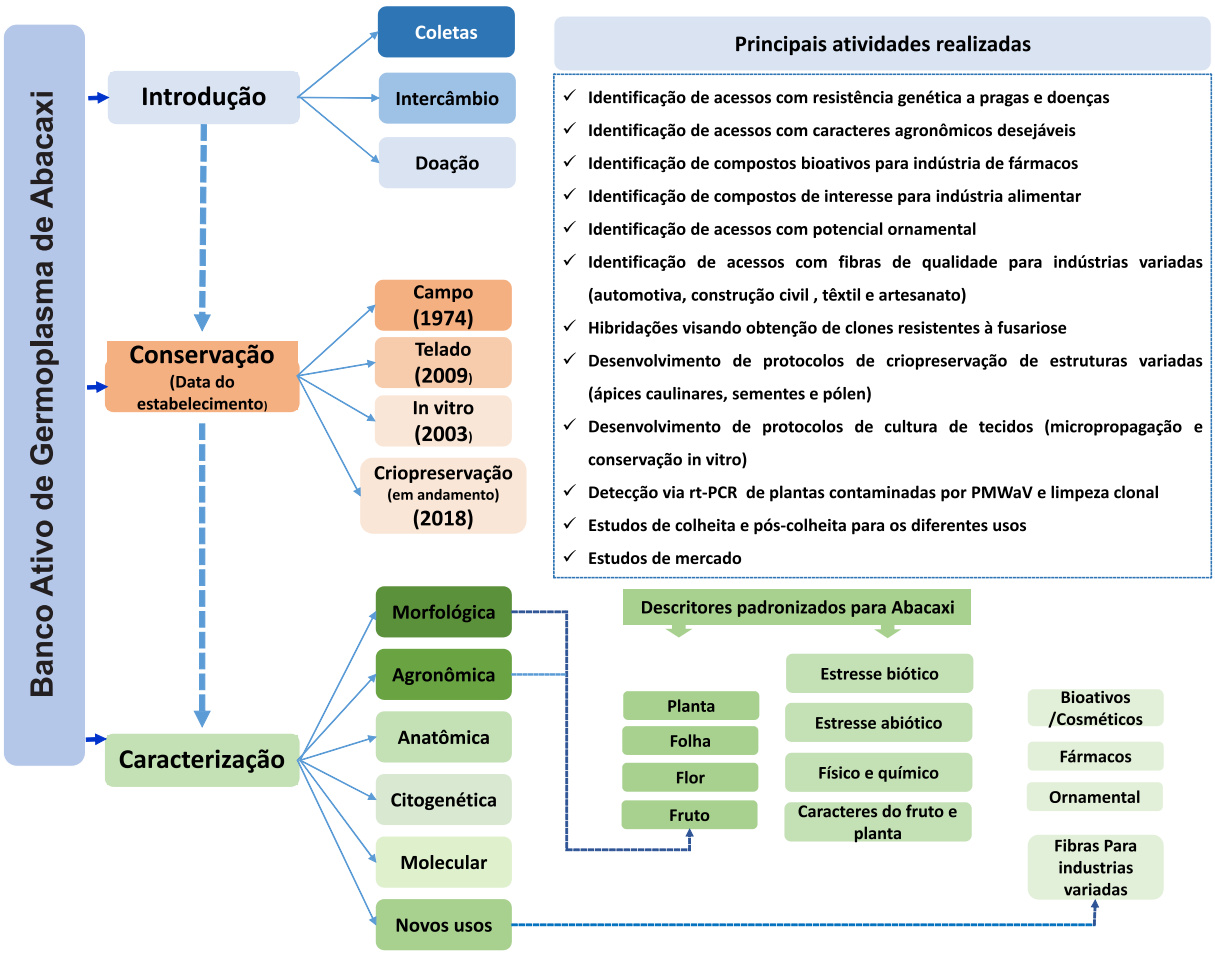
Descritores morfológicos

- Hábito de crescimento
- Altura da planta
- Largura, comprimento e cor da folha
- Variegação das folhas; antonicianina
- Presença/ ausência/ cor dos espinhos
- Bordas do limbo
- Comprimento, diâmetro e formato do pendúnculo

Continua(...)

Fruto

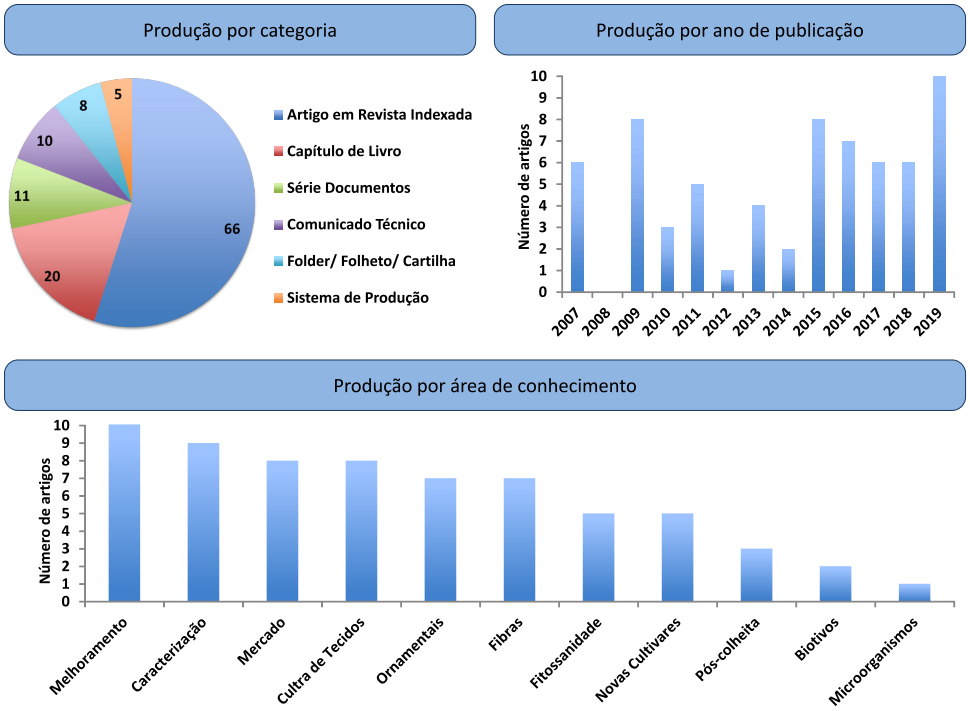
- Formato do fruto, frutilho e sobreposição de brácteas
- Comprimento e diâmetro da coroa
- Presença de brácteas na base
- Relação coroa/fruto
- Cores e formato do ápice da folha (coroa)



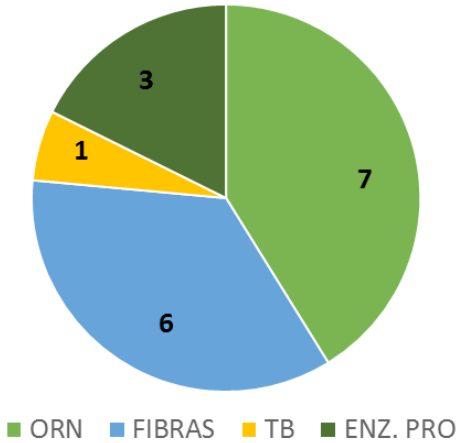
Atividades do Banco Genético de Abacaxi

Produção científica

Os trabalhos de pesquisa realizados a partir da variabilidade genética conservada no Banco Genético geraram diversos artigos científicos e técnicos, em periódicos indexados nacionais e internacionais, assim como capítulos de livros e diversas teses e dissertações em colaboração com diferentes instituições de ensino.



Produção científica do Banco Genético de Abacaxi (2007 a 2020).



Os números correspondem a híbridos já avaliados para essas finalidades: ORN (Ornamental), FIBRAS, TB (Tubetes biodegradáveis), ENZ. PRO (Enzimas de ação proteolítica)

Produtos pré-tecnológicos gerados pelo Banco Genético de Abacaxi.

O abacaxizeiro também é ornamental e produz fibras e moléculas especiais

Com a finalidade de diversificar o uso do abacaxi, as atividades de pesquisa dos últimos 15 anos têm focado em caracterizações específicas buscando novos produtos que possam advir desse germoplasma. O trabalho realizado para identificar acessos com potencial ornamental possibilitou a seleção de 80 materiais com potencial para uso como flor de corte, plantas envasadas, para paisagismo e como minifrutos ornamentais. Dessa seleção, já foram avaliados híbridos que podem ser considerados produtos finalizados para o segmento de flores e plantas ornamentais, com destaque para o lançamento dos híbridos BRS Anauê e BRS Boyrá com características que atendem inclusive ao mercado externo de flores para corte. Já em fase de registro e proteção intelectual foram lançados o 'BRS Porã' e o 'BRS Potyra' que além de ornamental é considerado um material elite para a extração de fibra vegetal.

Na mesma linha de diversificação, a caracterização de fibras para uso em indústrias diversas abarcaram áreas do conhecimento nunca anteriormente usadas para o Banco como a engenharia e a química de materiais. A fibra da folha do abacaxi tem demonstrado grande potencial para uso na indústria e os trabalhos de pesquisa realizados permitiram, não apenas a identificação de genótipos com fibras de qualidade, mas a formulação de compostos biodegradáveis (matriz + fibra vegetal), que podem ser a base para diversos produtos de uso agrícola, como mantas de germinação, tubetes, vasos etc. As cultivares BRS Anauê, BRS Boyrá e as voltadas para alimentação podem ser plantadas com dupla finalidade, o uso ornamental e o uso de suas folhas para a produção de fibras.

Outra abordagem que vem sendo realizada se refere aos estudos envolvendo enzimas de ação proteolítica, partículas de ação antioxidante, assim como bioativos que podem apresentar propriedades de interesse para a indústria de fármacos e cosméticos. Vale destacar que todos esses trabalhos são resultado de parcerias com instituições de ensino e pesquisa, e em alguns casos, com empresas privadas.

A produção comercial voltada para esses novos usos ainda é incipiente quando comparada ao uso alimentar. Entretanto, as potencialidades que vêm sendo prospectadas para novos produtos em abacaxi, com exceção de ornamentais, estão mais associadas a materiais residuais do que ao fruto, que é o produto mais comercializado do cultivo. Isso abre a possibilidade de agregar dois ou mais produtos na mesma área de plantio, por exemplo: produção de frutos para alimentação e fibras; produção de flor de corte e fibras; produção de frutos para alimentação e bromelina; produção de frutos para alimentação, extração das fibras e os resíduos para alimentação animal etc. Assim, o aproveitamento do resíduo cultural pode resultar em um aproveitamento quase total da planta no seu ciclo de cultivo e resultar em ganhos adicionais aos produtores. Está claro que a consolidação dessas novas aplicações e a adoção pelos produtores está diretamente relacionada com o estabelecimento de uma cadeia produtiva que promova a comercialização dos produtos resultantes, seja de caráter local ou para mercados mais amplos.

Banco Genético de Curauá

[10]

Foto: Osmar Alves Lameira

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Curauá (BAG-Curauá)
Espécie conservada: *Ananas comosus* (L.) Merr. var. *erectifolius* (L. B. Smith) Coppens & F. Leal
Nome popular da espécie: curauá
Curador: Osmar Alves Lameira
Unidade responsável: Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA)
Localização: Sede da Embrapa Amazônia Oriental, Horto de Plantas Medicinais, Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n°, Bairro Marco, Belém, PA.
Coordenadas geográficas: 01°27'21"S e 48°30'14"W
Ano de implantação: 2001

[10] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=100

Número de acessos: 58, coletados nos municípios de Alenquer, Bragança, Monte Alegre, Ponta de Pedra (Ilha do Marajó) e Santarém, no Pará.

Formas de conservação

Todos os 58 acessos são conservados em campo e os acessos com maior potencial para a produção de fibras são mantidos também in vitro.

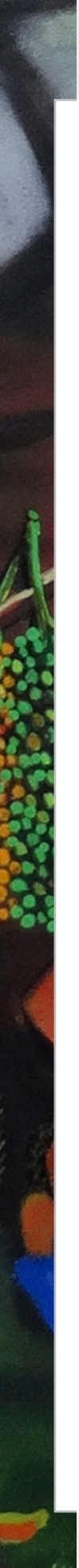
Caracterização e outras atividades

O Banco realiza atividades de caracterização morfológica, agronômica e molecular. Também são realizadas atividades de prospecção e mapeamento; coleta; propagação in vitro; documentação e ações de transferência de tecnologia e comunicação, a exemplo de visitas programadas. O Banco Genético de Curauá é Fiel Depositário de Subamostras de Componente do Patrimônio Genético da espécie.

As atividades de caracterização realizadas permitiram a identificação de acessos com fibras de qualidade para a indústria, uma das principais características desses abacaxis amazônicos.

Parcerias

O Banco Genético de Curauá, com seus 19 anos de existência estabeleceu parcerias para os trabalhos de caracterização e prospecção. Deve-se destacar as Universidades Federais do Pará (UFPA), Rural da Amazônia (UFRA) e de Lavras (UFLA), o Instituto Federal do Pará (IFPA), a Rede de Biodiversidade e Biotecnologia da Amazônia Legal (Bionorte) e a Indústria Tramontina. As parcerias com as universidades resultaram, até o momento, em quatro teses de doutorado e uma dissertação de mestrado.



Produção de curauá em laboratório e o impacto para uso da fibra

O processo de propagação in vitro ou micropropagação de curauá desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental visando seu cultivo em larga escala, bem como a conservação do germoplasma, recebeu a menção honrosa nacional no Prêmio Finep de Inovação 2003 na categoria "Processo" e o primeiro lugar regional. A partir desse processo, foram produzidas e comercializadas com a iniciativa privada cerca de 100.000 mudas objetivando a produção de fibras para a indústria automobilística, o que se constituiu na consolidação do cultivo do curauá para essa finalidade.

Como resultado do uso dessa metodologia, também foi possível selecionar um material genético sem espinhos, obtido por variação somaclonal, agregando maior valor ao acesso denominado Embrapa Curauá Roxo.

As fibras altamente resistentes e a mucilagem provenientes das folhas têm sido doadas para instituições de pesquisa e ensino com o objetivo de testar o seu uso na indústria automobilística, agrotêxtil e geotêxtil. Os resultados de várias pesquisas mostram que a fibra do curauá é uma referência de qualidade por suas propriedades físicas e mecânicas. Outro uso do curauá, além do aproveitamento da fibra foliar, é como planta ornamental ou como parental em hibridações voltadas para a busca de abacaxizeiros ornamentais.

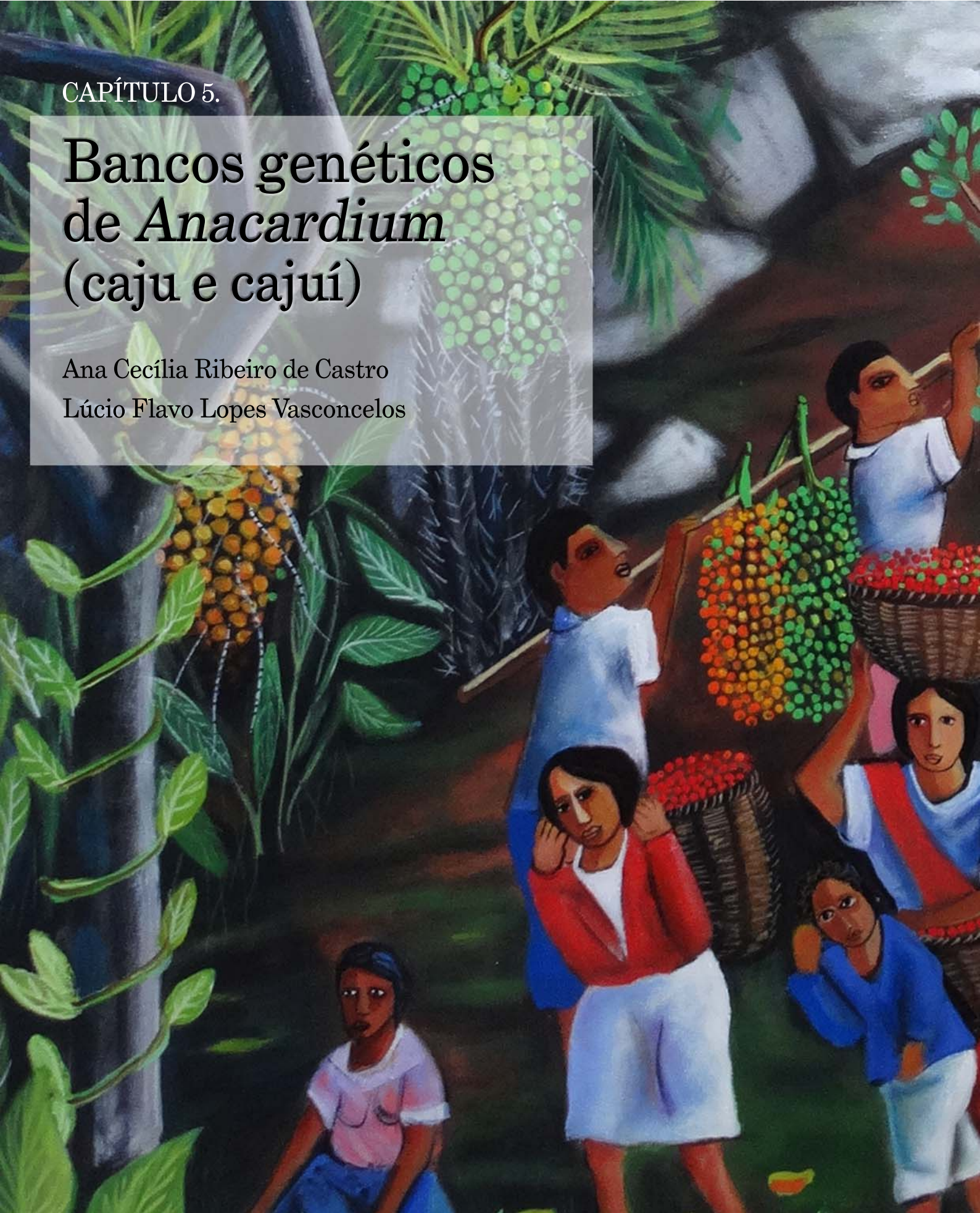
Referência

FAO. **FAOStat**. Disponível em: http://www.fao.org/faostat. Acesso em: 18 jun. 2019.

CAPÍTULO 5.

Bancos genéticos de *Anacardium* (caju e cajuí)

Ana Cecília Ribeiro de Castro
Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos



O gênero *Anacardium* abriga 11 espécies conhecidas como cajus e cajuís espalhadas por quase todos os biomas brasileiros, com destaque para *A. occidentale* L., associado ao litoral do Nordeste, onde é usado no consumo in natura e para a fabricação de sucos, doces e a famosa *cajuína*. Do caju se utilizam o pseudofruto e a castanha, que é o fruto propriamente dito. O cajuizeiro encontra-se disperso no Nordeste, Amazônia e Cerrado e a sua exploração é totalmente baseada no extrativismo. A Embrapa possui um banco genético de caju na Embrapa Agroindústria Tropical e um de cajuí na Embrapa Meio Norte.

Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

Banco Genético de Caju

[11]

Foto: Ana Cecília Ribeiro de Castro

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma do Caju (BAG-Caju)
Espécies conservadas (nomes científicos e populares): *Anacardium occidentale* L. (caju, cajueiro, caju-da-praia, cajueiro-da-praia, acaju), *A. humile* A. St.-Hil. (cajuzinho, cajuzinho-do-cerrado, caju-anão, caju-do-campo), *A. microcarpum* Ducke (cajuí, cajuizeiro, caju-do-campo, caju-miniatura), *A. othonianum* Rizzini (cajuzinho-do-cerrado, caju-de-árvore-do-cerrado, caju-vermelho-de-Goiás, cajuí, cajuzinho), *A. spruceanum* Benth. ex Engl. (caju-açu-amarelo) e *Anacardium* sp.
Curadora: Ana Cecília Ribeiro de Castro
Unidade responsável: Embrapa Agroindústria Tropical (Fortaleza, CE)

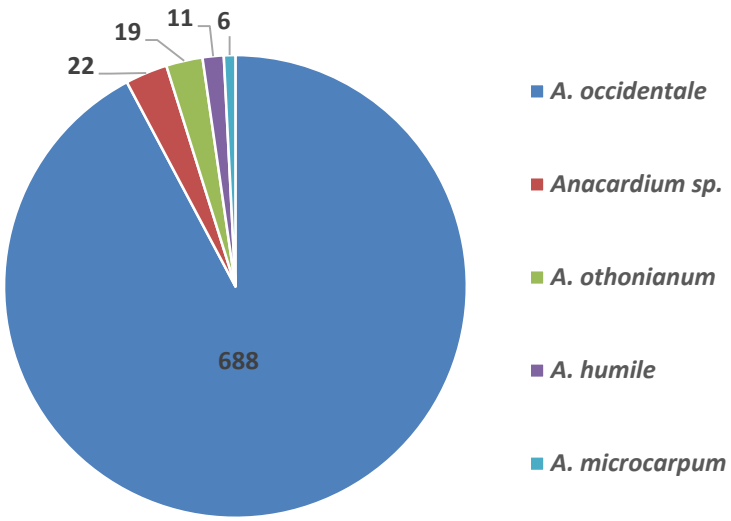
[11] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=85

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: 1956. É o banco de fruteira nativa mais antigo da Embrapa.

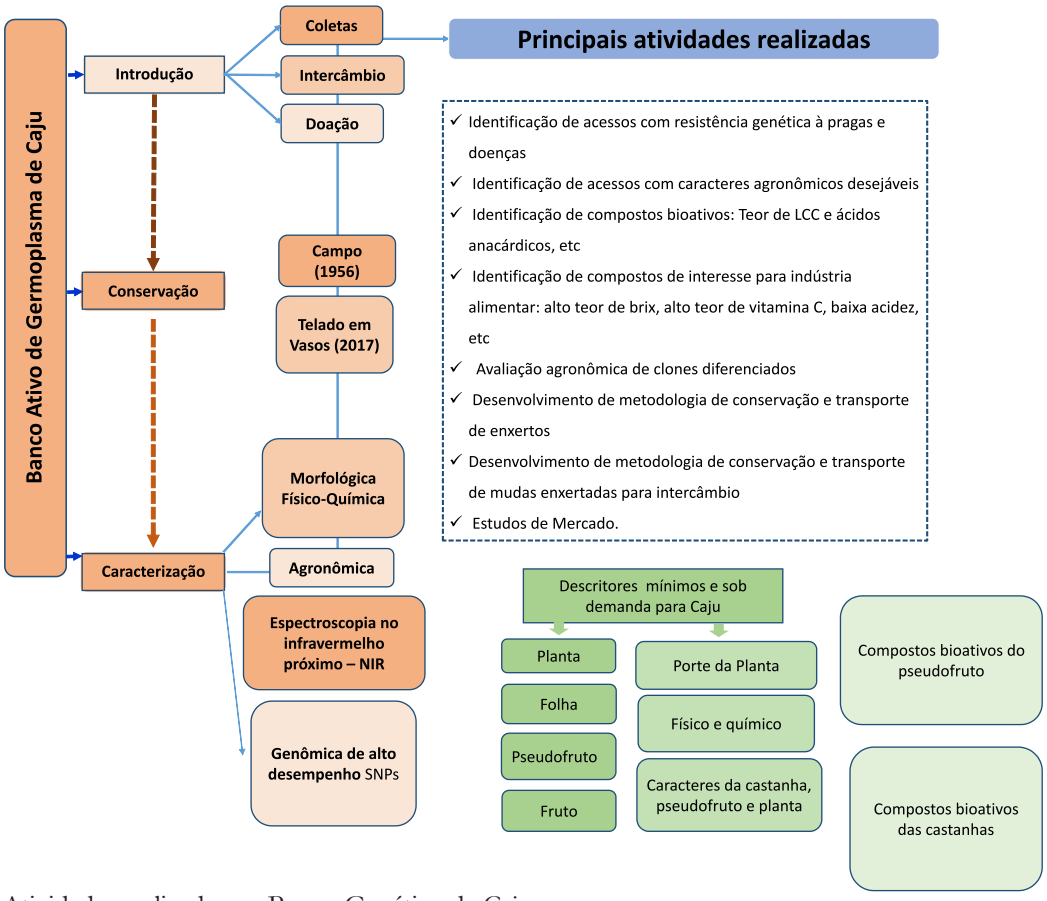
Número de acessos: 746, coletados nos estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte, Pará, Mato Grosso, Bahia, São Paulo, Roraima, Goiás, Paraíba, Tocantins, Pernambuco, Maranhão e Minas Gerais. Desses, 92,1% pertencem a *A. occidentale* e 7,9% a outras espécies de *Anacardium*. É o maior banco genético de fruteira nativa do país em número de acessos.



Número de acessos do Banco Genético de Caju por espécie, 2019.

Formas de conservação

Os acessos são mantidos sob condição de campo. A maioria já foi clonada e replantada em uma área única, com intuito de restabelecer plantas muito velhas e improdutivas e reduzir custos de manejo e caracterização. Uma coleção duplicata do banco em vaso também foi estabelecida.



Atividades realizadas no Banco Genético de Caju.

Caracterização e outras atividades

Os dados morfológicos dos acessos e os dados físico-químicos e de compostos bioativos dos pseudo frutos e das castanhas são continuamente atualizados a cada safra. O Banco Genético de Caju conta com uma biblioteca espectral (banco de espectros), obtida por espectroscopia no infravermelho próximo ou NIR (*Near-Infrared Spectroscopy*), uma promissora metodologia para caracterização do germoplasma do cajueiro. O método permite estimar, de forma rápida, simultânea e não destrutiva, vários atributos de qualidade, tais como doçura, acidez, vitaminas, firmeza e, até, compostos funcionais, por meio de modelo matemático. O modelo é gerado através de ferramentas de estatística multivariada, que permitem a extração de informações presentes nos inúmeros espectros captados e a associação com os resultados de análise realizadas em laboratório, o que possibilita a predição de resultados em novas amostras por análises comparativas. Outra abordagem inovadora é a análise genômica de alto desempenho a partir de dados genômicos de SNPs (Single Nucleotide Polymorphism) dos acessos do Banco Genético de Caju e do programa de melhoramento do cajueiro. Os SNPs foram obtidos a partir do genoma completo do cajueiro, o qual foi montado e

encontra-se depositado publicamente na base Phytozome[12]. Estes dados permitirão o estabelecimento de coleções nucleares, constituindo uma oportunidade extraordinária para a rápida caracterização e valorização do acervo.

Descritores

Características da planta
Altura das plantas plenas
Porte
Hábito
Diâmetro da copa (envergadura)
Diâmetro do caule
Formato do limbo
Cor da folha madura
Cor da folha jovem

Características físicas do fruto
Formato do pedúnculo
Cor do pedúnculo
Firmeza do pedúnculo
Peso do pedúnculo e da castanha
Diâmetro e comprimento do pedúnculo

Características físicas do fruto
Formato do pedúnculo
Cor do pedúnculo
Firmeza do pedúnculo
Peso do pedúnculo e da castanha
Diâmetro e comprimento do pedúnculo
Compostos fenólicos
Líquido da castanha de caju (LCC)
Ácidos anacárdicos da castanha

Características fitopatológicas
Incidência do oídio
Incidência da antracnose
Incidência do resinose
Incidência do mofo preto

Fotos: Ana Cecília Ribeiro de Castro

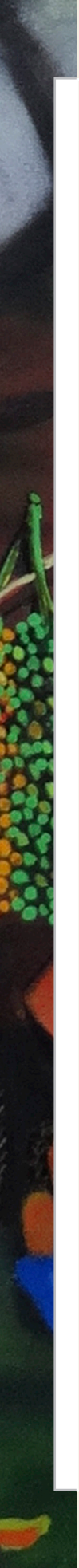
Principais descritores usados no Banco Genético de Caju.

A introdução de critérios de qualidade na gestão do Banco Genético de Caju, como elaboração, padronização e controle dos procedimentos/instruções das atividades técnicas e equipamentos, tem sido um exercício diário e, hoje, permite rastrear resultados e dar continuidade a qualquer atividade, independentemente do curador ou época, sem perdas de informação, tempo e esforço.

Parcerias

Universidade Federal do Ceará (UFC) e Instituto Federal do Ceará (IFC).

[12] (https://phytozome.jgi.doe.gov/pz/portal.html#!info?alias=Org_Aoccidentale_er)



Banco Genético de Caju: pioneirismo na conservação de recursos genéticos

O cajueiro é uma frutífera nativa do Brasil, cujos produtos, principalmente a amêndoa e o pseudofruto, possuem alto valor nutritivo e comercial. Apresenta elevada importância socioeconômica para a população do Nordeste, pela geração de empregos diretos e indiretos, principalmente no período de seca. É encontrado em diversos agroecossistemas brasileiros, sendo observada uma grande diversidade nas zonas costeiras do Nordeste. Mesmo tratando-se de uma espécie não ameaçada de extinção, a perda de variabilidade genética, devido à ação antrópica em ambientes de ocorrência espontânea, é uma realidade. As atividades do Banco de Caju começaram em 1956, na antiga Estação Experimental de Pacajus, pertencente ao extinto Instituto Agronômico do Nordeste (IANE, depois IPEANE) e, atualmente, vinculada à Embrapa Agroindústria Tropical, com o estabelecimento da primeira coleção de 36 progênies, constituindo-se como o banco genético de fruteira nativa mais antigo da Embrapa. Outras coletas de germoplasma de caju foram realizadas posteriormente, destacando-se como as mais importantes a do período de 1976 a 1979, no Ceará, e em 1981, em Roraima, que priorizou o porte baixo das amostras das populações coletadas. Desde então, diversas expedições foram realizadas em diferentes regiões e estados do país, visando ao enriquecimento do banco. A variabilidade genética contida no acervo permitiu a obtenção de cultivares de cajueiro anão e formou a base para o melhoramento genético do cajueiro, no qual os ganhos mais significativos foram: porte baixo, precocidade, produtividade, ciclo de produção, qualidade do pedúnculo, tamanho e peso da castanha e amêndoa e tolerância às doenças. Passadas décadas desde a primeira coleta, a gestão do banco seguiu ampliando as ações de enriquecimento, conservação, caracterização, avaliação e documentação. Muitas coletas foram realizadas especialmente na região Nordeste e atualmente vêm sendo priorizadas áreas não contempladas em expedições anteriores.

Banco Genético de Cajuí

[13]

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Denominação oficial: Coleção de Germoplasma de Cajuí
Espécie conservada: *Anacardium* spp.
Nomes populares da espécie: cajuí, cajuizeiro
Curador: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos
Unidade responsável: Embrapa Meio Norte (Teresina, PI)
Localização: Embrapa Meio Norte, Campo Experimental da Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento, Rodovia BR-343, km 35, Parnaíba, PI.
Coordenadas geográficas: 03°02'19"S e 41°47'17,5"W
Ano de implantação: 2006

[13] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=445

Número de acessos: 37, coletados nos municípios de Altos, Ilha Grande, Lagoa, Monsenhor Gil, Parnaíba e Teresina, no Piauí.

Formas de conservação

Conservação ex situ em campo.

Caracterização e outras atividades

Dentre as atividades desenvolvidas estão a caracterização por meio de descritores físicos e físico-químicos do fruto; pré-melhoramento com o estudo da divergência genética dos acessos; e documentação.

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Referências

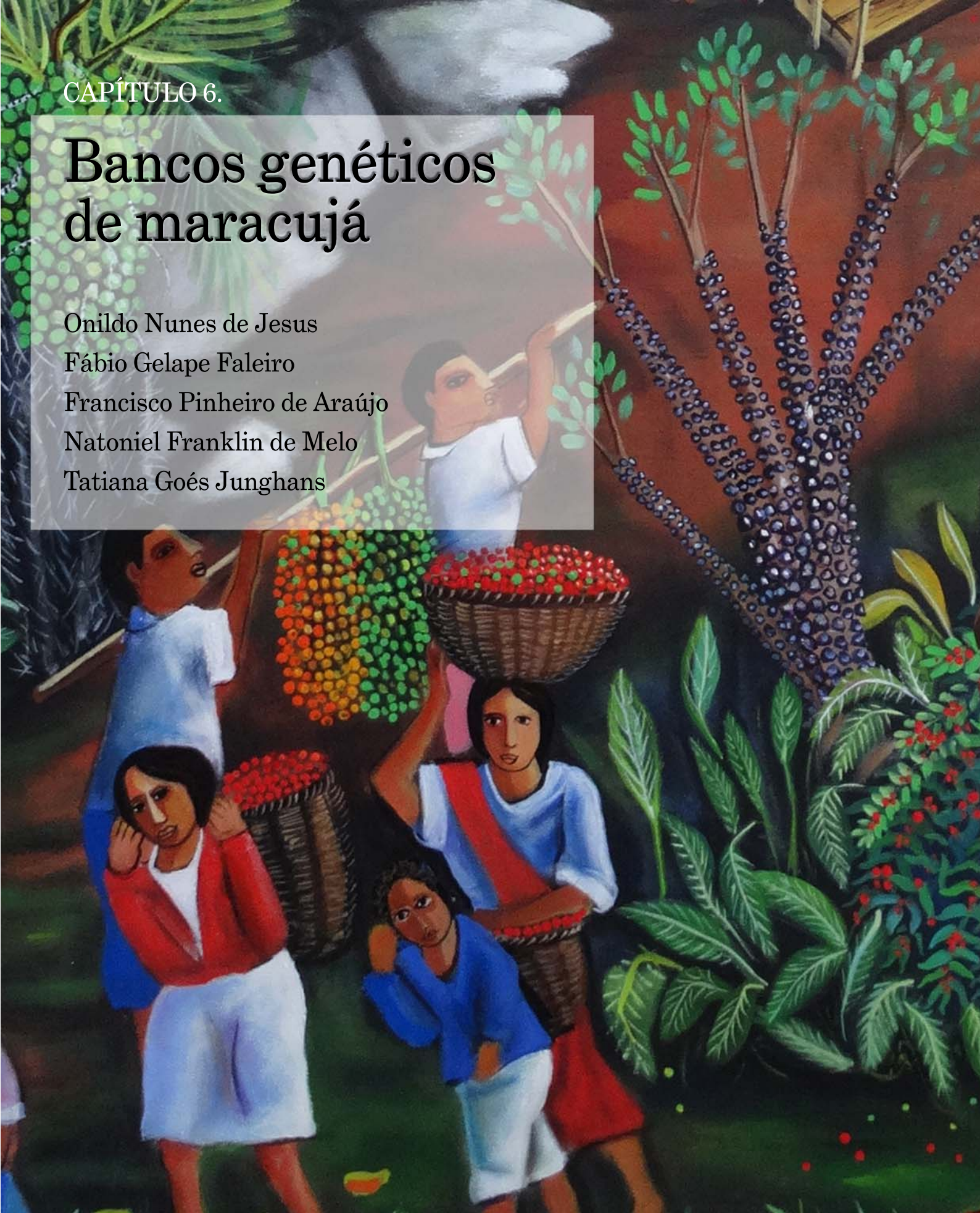
BRIENEN, R. P. **Albert Eckhout**: visões do paraíso selvagem. Rio de Janeiro: Capivara, 2010. 432 p. Tradução de Júlio Bandeira. Original em inglês "Visions of savage paradise: Albert Eckhout, court painter in colonial Dutch Brazil".

CÂMARA, M. A. da. **Obras reunidas**. Recife: Fundação de Cultura da Cidade do Recife, 1982. 558 p. (Coleção cidade do Recife, 23).

CAPÍTULO 6.

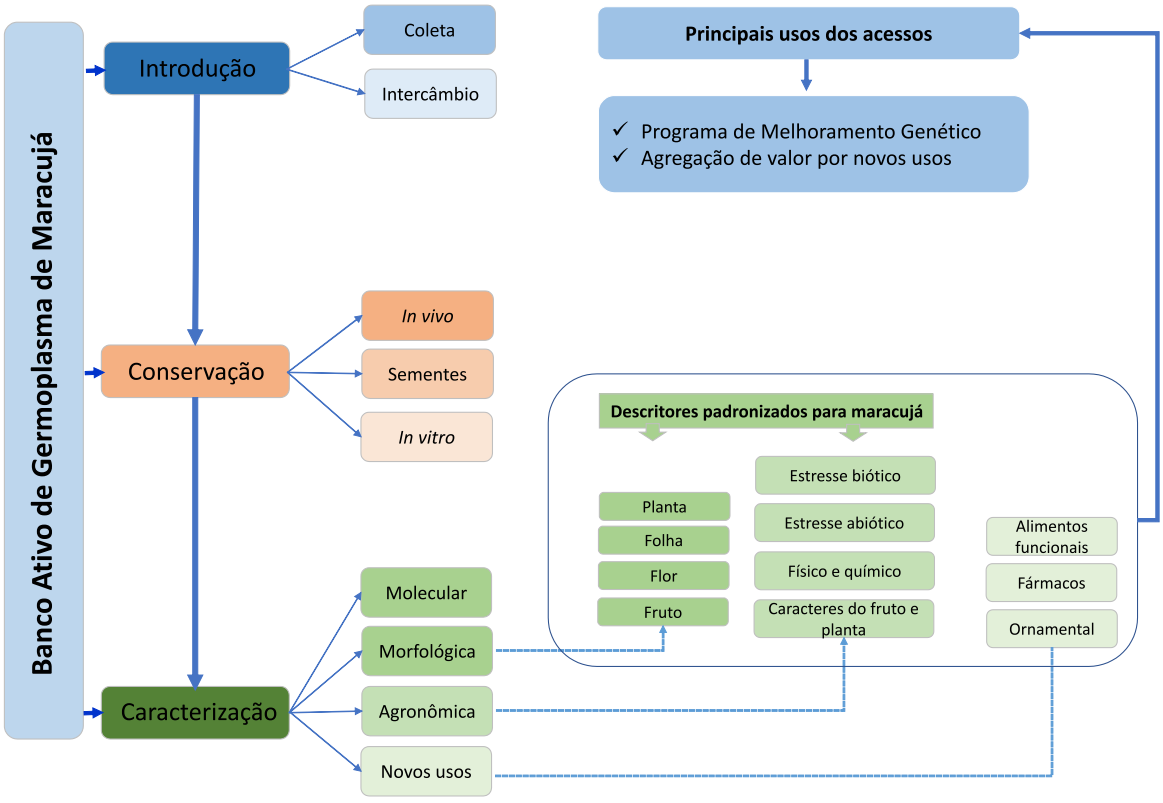
Bancos genéticos de maracujá

Onildo Nunes de Jesus
Fábio Gelape Faleiro
Francisco Pinheiro de Araújo
Natoniel Franklin de Melo
Tatiana Goés Junghans

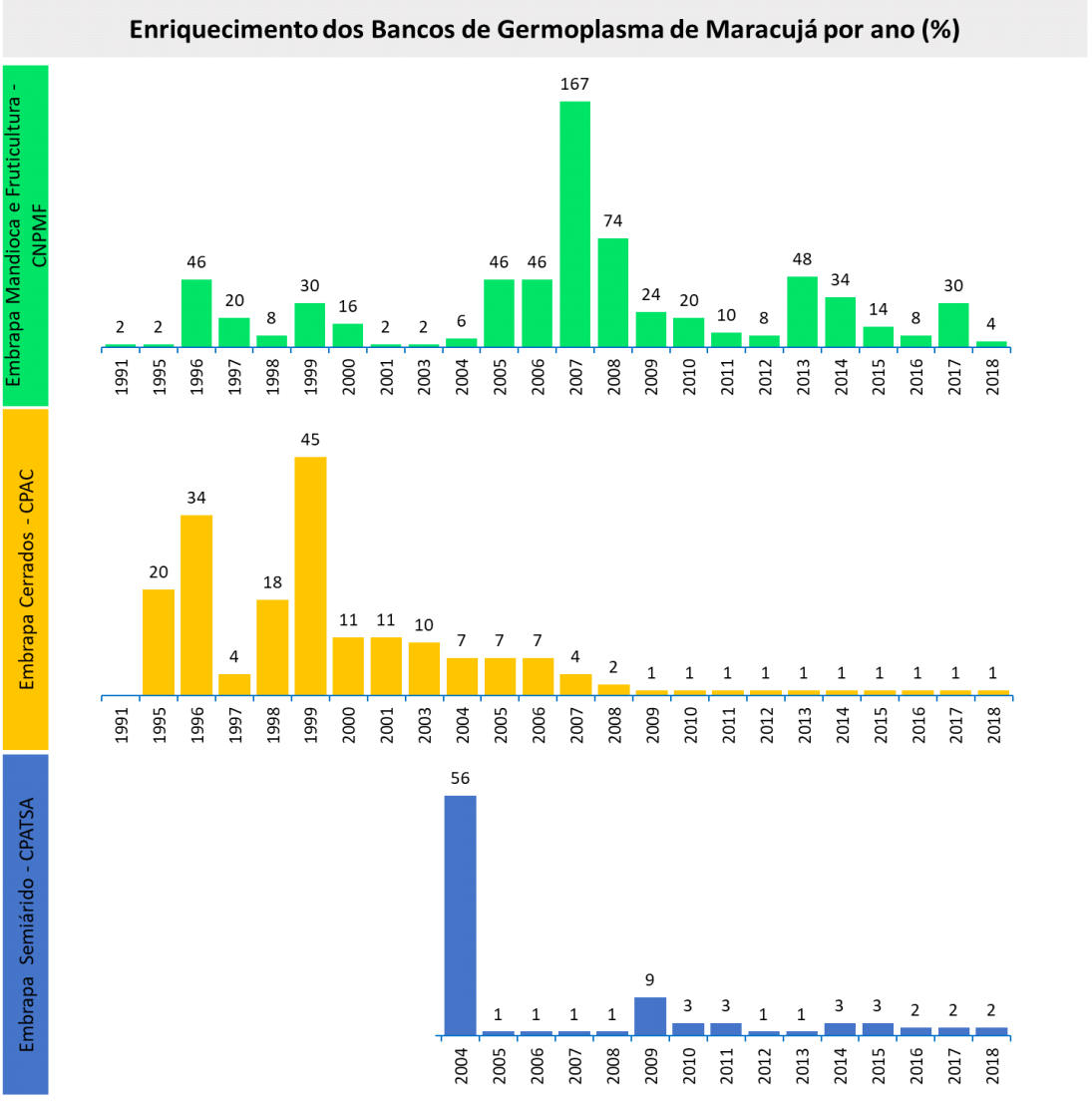


O gênero *Passiflora* tem ampla distribuição no território brasileiro, seu centro de diversidade, com espécies nativas encontradas em todos os estados e Biomas do país. Algumas espécies de passifloras são adaptadas a determinados ecossistemas e seu desenvolvimento, floração e frutificação são dependentes de condições de solo e clima específicas. Dessa forma, a conservação dessas espécies em diferentes bancos genéticos é uma estratégia importante, pois permite, além da conservação, a caracterização e uso de espécies endêmicas de determinados locais ou condições climáticas. Em função disso, a Embrapa possui três bancos genéticos de maracujá localizados em três biomas distintos: Mata Atlântica, Caatinga e Cerrado. Cada banco possui suas particularidades em relação ao tipo, ao uso no melhoramento genético e à frequência com que determinada espécie é representada.

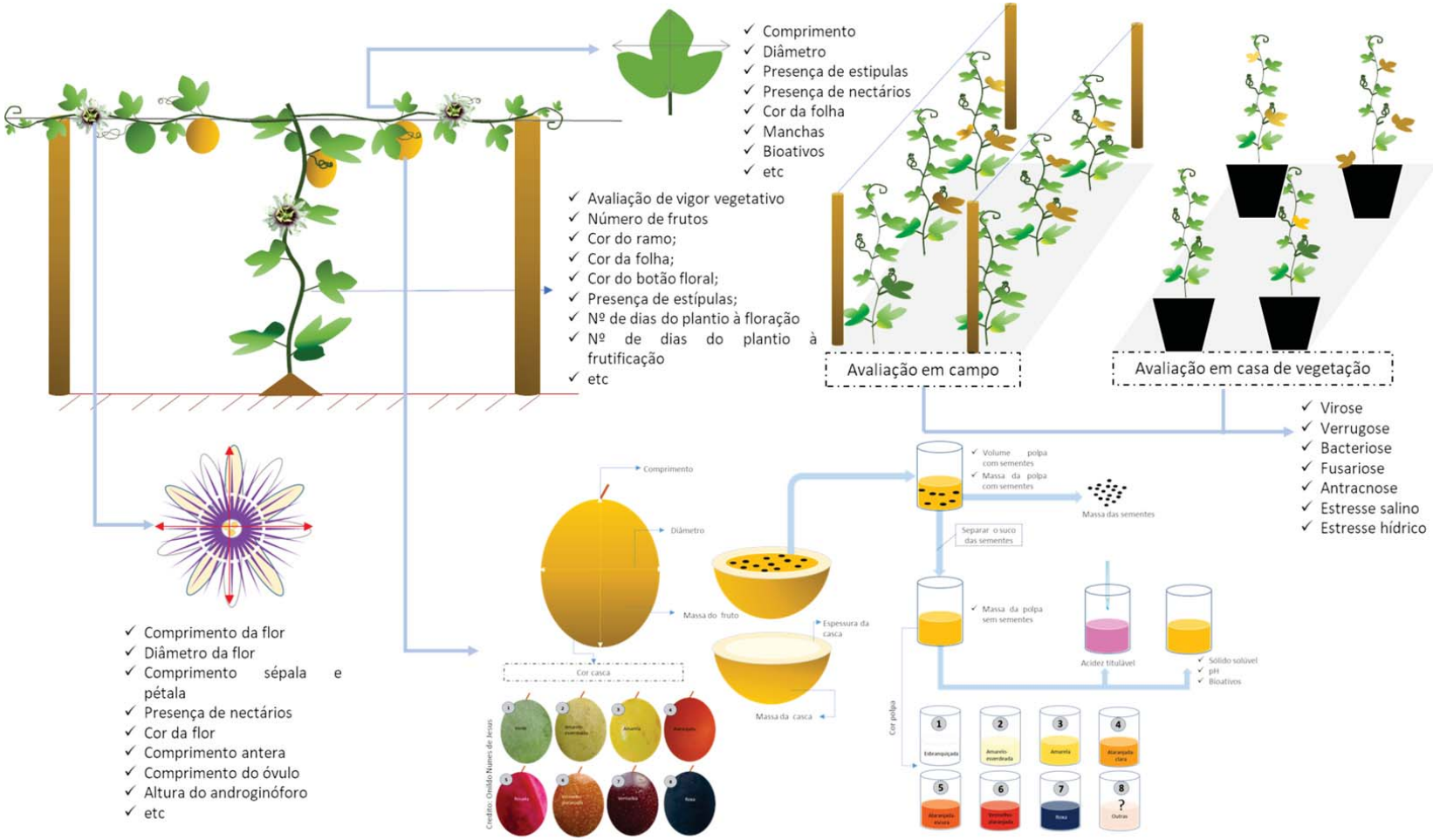
A Embrapa tem conservado nos seus bancos genéticos 611 acessos, sendo 343 na Embrapa Mandioca e Fruticultura, 189 na Embrapa Cerrados e 79 na Embrapa Semiárido. Quanto ao número de espécies diferentes presentes nos bancos, a Embrapa Cerrados conta com 60, a Embrapa Mandioca e Fruticultura com 45 e Embrapa Semiárido com 12. Em relação ao enriquecimento dos bancos, a Embrapa tem realizado diversas expedições de coletas ao longo dos anos, o que permitiu que os bancos aumentassem de forma significativa a conservação da variabilidade genética do gênero *Passiflor*a.



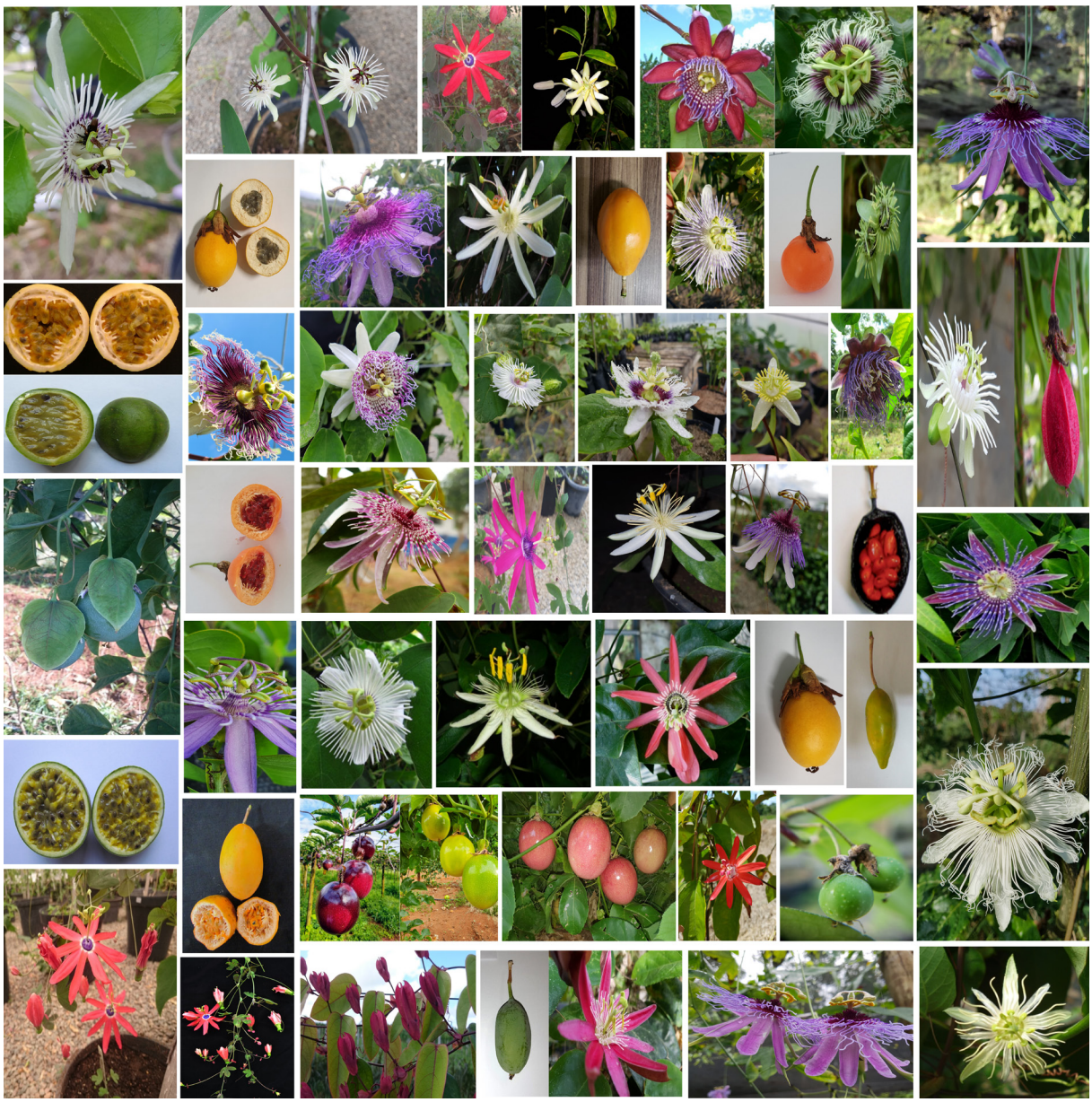
Principais etapas envolvidas na introdução, conservação, caracterização e uso dos recursos genéticos (RG) de *Passiflora* conservados nos Bancos Genéticos de Maracujá da Embrapa.



Número de acessos, espécies exclusivas e compartilhadas e enriquecimento por ano nos Bancos Genéticos de Maracujá da Embrapa.



Principais caracterizações realizadas nos Bancos Genéticos de Maracujá.



Fotos: Onildo Nunes de Jesus

Diversidade de espécies de maracujá.

Banco Genético de Maracujá da Embrapa Mandioca e Fruticultura

[14]

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Maracujá da Embrapa Mandioca e Fruticultura (BAG-Maracujá)
Espécies conservadas: *Passiflora* spp.
Nomes populares das espécies: maracujá, maracujazeiro
Curador: Onildo Nunes de Jesus
Unidade responsável: Embrapa Mandioca e Fruticultura (Cruz das Almas, BA)
Localização: Embrapa Mandioca e Fruticultura, rua Embrapa s/n, Chapadinha, Cruz das Almas, BA.
Coordenadas geográficas: 12°40'48,03"S e 39°05'20,91"W
Ano de implantação: 1991
Número de acessos: 343 acessos de *Passiflora* pertencentes a 45 espécies diferentes. No BAG, a maioria dos acessos (153) é da espécie de *P. edulis* Sims (maracujá-azedo, maracujá-amarelo e maracujá-roxo) e outros 53 acessos de *P. cincinnata* Mast. (maracujá-da-Caatinga ou maracujá-do-mato). Os acessos são provenientes de 16 estados e do Distrito Federal.

Formas de conservação

A conservação dos acessos deste banco é feita in vivo, em condições de campo e telados e por meio de sementes, que são armazenadas em câmara fria com temperatura e umidade controladas.

Caracterização e outras atividades

O Banco Genético de Maracujá da Embrapa Mandioca e Fruticultura tem uma das maiores coleções de maracujás de diversas espécies do gênero *Passiflora* do Brasil com ampla diversidade. O principal objetivo deste banco é servir de base genética para os programas de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero. O enriquecimento do banco é feito por coletas e introdução de novos acessos que são incorporados ao processo de caracterização visando à identificação de características de interesse para o Programa de Melhoramento Genético de *Passiflora* (PMGP).

---

[14] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=347

Caracteres morfológicos de flores, folhas e ramos, físico e químico dos frutos, reprodutivos, agronômicos e moleculares são utilizados na etapa de caracterização dos recursos genéticos. A identificação de fontes de resistência/tolerância a estresse biótico e abiótico também é realizada. Um importante avanço para a caracterização morfológica/agronômica de *Passiflora* foi a elaboração do manual de descritores ilustrados pela Embrapa e instituições parceiras. Essa lista visa a facilitar e a padronizar a caracterização morfológica, reprodutiva, agronômica, assim como a identificação de fontes de resistência a doenças em bancos genéticos. Todos os acessos são fotodocumentados, incluindo aspectos da planta, dos órgãos vegetativos (folha, ramos, planta) e reprodutivos (flores, sementes, frutos), destacando a sua morfologia e identificando a coloração de cada órgão vegetal para elaboração de pranchas ilustrativas da caracterização morfológica dos acessos. Já passaram por processos de caracterização no banco mais de 130 acessos de *Passiflora*, os quais estão registrados na base de dados Alelo Vegetal da Embrapa.

Banco Genético de Maracujá da Embrapa Cerrados

[15]

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Maracujá da Embrapa Cerrados, também chamado Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* L. "Flor da Paixão" da Embrapa Cerrados (BAG Flor da Paixão)
Espécies conservadas: *Passiflora* spp.
Nomes populares das espécies: maracujá, maracujazeiro
Curador: Fábio Gelape Faleiro
Unidade responsável: Embrapa Cerrados (Planaltina, DF)
Localização: Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, km 18, Planaltina, DF.
Coordenadas geográficas: 15°36'17,4"S e 47°42'58,2"W
Ano de implantação: 2008, sendo que as primeiras coletas foram realizadas a partir de 1995 e esses acessos faziam parte de uma coleção de trabalho para melhoramento genético do maracujá.
Número de acessos: 189, coletados em 10 estados brasileiros.

[15] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=372

Formas de conservação

A conservação deste banco é feita in vivo, em condições de campo e telados. Parte dos acessos também são conservados por meio de sementes, que são armazenadas em câmara fria na Embrapa Cerrados e em condições in vitro na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Caracterização e outras atividades

O principal objetivo do Banco Genético de Maracujá "Flor da Paixão" é servir de base genética para os programas de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora* L. Estima-se que, a partir da década de 1990, já foram caracterizados (total ou parcialmente) aproximadamente 400 acessos de 100 diferentes espécies na Embrapa Cerrados. O banco possui uma capacidade de infraestrutura para conservação in vivo de 200 acessos em ambiente protegido e atualmente conta com 189 acessos de 60 espécies. A conservação no Banco "Flor da Paixão" tem contribuído para a redução da erosão genética, principalmente a causada pelo avanço das fronteiras agrícolas do Centro-Norte do Brasil, que é o local de maior diversidade genética do gênero *Passiflora*. O enriquecimento do banco tem sido realizado com acessos que apresentam características úteis para programas de melhoramento genético. São realizadas atividades de caracterização de acessos de maracujás com base em características ecológicas, morfológicas, agronômicas e moleculares. A documentação das informações do Banco "Flor da Paixão" tem sido realizada por meio do depósito no Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e também utilizando a base de dados Alelo da Embrapa. As informações das exsicatas podem ser obtidas no sítio virtual *Specieslink* (www.splink.org.br). As atividades realizadas têm subsidiado o uso dos recursos genéticos de passifloras no fornecimento de genes de interesse para programas de melhoramento genético, no seu uso *per se* como porta-enxertos e como alternativas para diversificação dos sistemas de produção como novos alimentos para consumo in natura e processamento industrial, como plantas ornamentais e funcionais-medicinais.

Banco Genético de Maracujá da Embrapa Semiárido

[16]

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Maracujá da Embrapa Semiárido
Espécies conservadas: *Passiflora alata* Curtis, *P. cincinnata* Mast., *P. edulis* Sims f. *flavicarpa* O. Deg., *P. laurifolia* L., *P. quadrangularis* L., *P. edmundoi* Sacco, *P. setacea* DC., *P. cincinnata* x *P. edulis* f. *flavicarpa*, *P.* luetzelburgii Harms
Nomes populares das espécies: maracujá, maracujazeiro
Curadores: Francisco Pinheiro de Araújo (até agosto de 2019) e Natoniel Franklin de Melo (a partir de setembro de 2019)
Unidade responsável: Embrapa Semiárido (Petrolina, PE)
Localização: Embrapa Semiárido, Campo Experimental de Manejo da Caatinga, Rodovia BR-428, km 152, Zona Rural, Petrolina, PE
Coordenadas geográficas: 09°04'9"S e 40°19'22,4"W
Ano de implantação: 2004
Número de acessos: 79. A maioria dos acessos é da espécie *P. cincinnata* Mast., coletados em 34 municípios dos estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Pernambuco e Piauí.

Formas de conservação

São conservadas duas plantas por acesso em casa de vegetação e as sementes da maioria dos acessos são também armazenadas em câmaras frias para conservação em médio e longo prazos. Parte do material está sendo também mantida *in vitro*.

Caracterização e outras atividades

São realizadas regularmente coletas e manutenção dos acessos de algumas espécies de *Passiflora*. O enriquecimento do banco tem sido realizado com acessos que apresentam características úteis para programas de melhoramento genético, principalmente, aquelas ligadas ao estresse hídrico e o uso como porta-enxerto das espécies comerciais, colocando à disposição dos programas de melhoramento genético genes dos parentes silvestres, notadamente, aqueles ligados a estas características. O uso direto de acessos por agricultores experimentadores tem diversificado o sistema de produção, notadamente aqueles cultivos alternativos em condições de baixo uso de tecnologia.

[16] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=447

Principais ações de caracterização e uso do BAG

Resistência aos estresses bióticos e abióticos

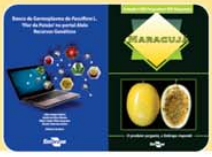
- Identificação de acessos com resistência a doenças fúngicas de parte aérea
- Identificação de acessos com resistência a doenças radiculares
- Identificação de acessos com resistência a pragas
- Identificação de acessos com tolerância ao estresse hídrico
- Identificação de acessos com tolerância ao estresse salino

Aumento de produtividade e produção na entressafra

- Identificação de acessos com maior produtividade
- Identificação de acesso com precocidade reprodutiva
- Identificação de acessos com autocompatibilidade
- Identificação de acessos com insensibilidade ao fotoperíodo

Novos usos

- Identificação de acessos com potencial uso como porta-enxerto
- Identificação de acessos com potencial uso funcional e medicinal
- Identificação de acessos com potencial uso como planta ornamental



Avanço do conhecimento

- Artigos técnicos
- Artigos científicos
- Livros e capítulos de livros

Principais produtos tecnológicos

Cultivares de maracujazeiro azedo *Passiflora edulis* Sims

- BRS Gigante Amarelo (BRS GA1)
- BRS Sol do Cerrado (BRS SC1)
- BRS Ouro Vermelho (BRS OV1)
- BRS Rubi do Cerrado (BRS RC)

Cultivares de outras espécies do gênero *Passiflora*

- BRS Mel do Cerrado (BRS MC) *Passiflora alata*
- BRS Sertão Forte (BRS SF) *Passiflora cincinnata*
- BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) *Passiflora setacea*

Cultivares de uso ornamental

- BRS Estrela do Cerrado
- BRS Roseflora
- BRS Rosea Púrpura (BRS RP)
- BRS Rubiflora
- BRS Céu do Cerrado (BRS CC)

Cultivares de uso funcional-medicinal

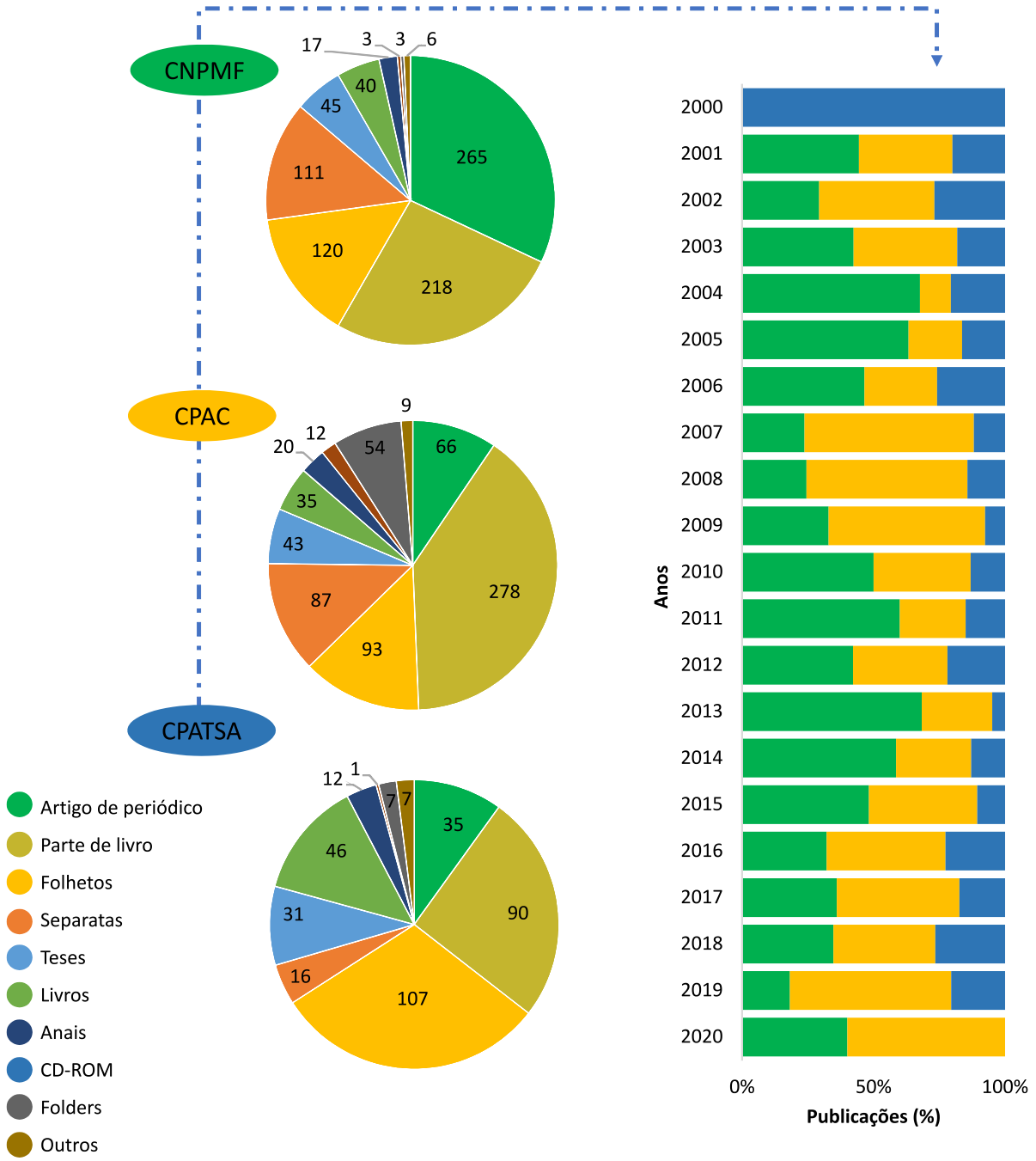
- BRS Vita Fruit (BRS VF)
- BRS Minimaracujá roxo (BRS MJ)

Cultivares de uso como porta-enxerto

- BRS Minimaracujá doce (BRS MD) *Passiflora phoenicea*
- BRS Terra Nova (BRS TN) *Passiflora nítida*
- BRS Resistente de Mossoró (BRS RM) *Passiflora foetida*

Principais ações e produtos tecnológicos desenvolvidos com acessos dos Bancos Genéticos de Maracujá da Embrapa.

Fotos: Onildo Nunes de Jesus.

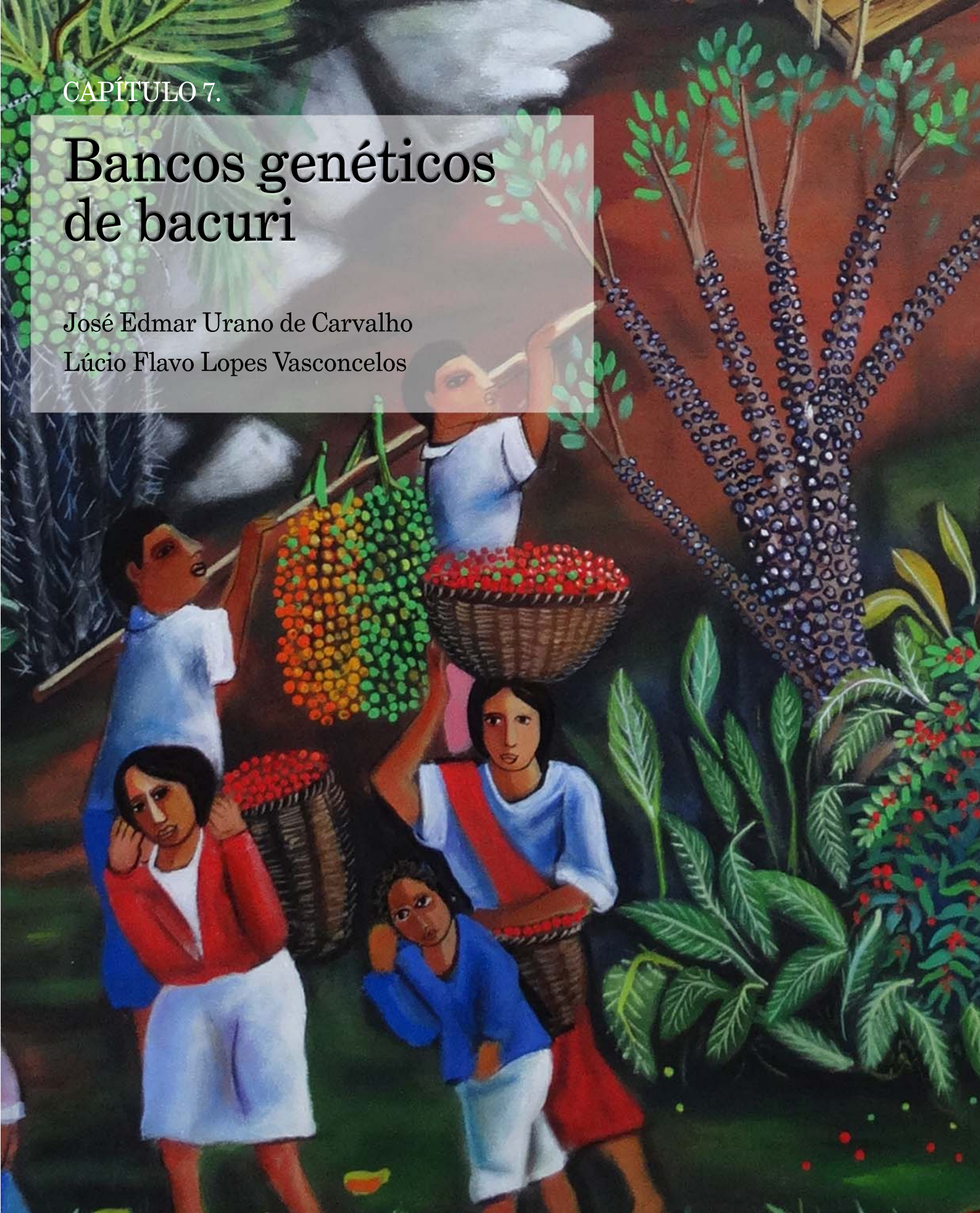


Publicações sobre *Passiflora* geradas pelas unidades de pesquisa da Embrapa que possuem Bancos Genéticos de Maracujá na Embrapa, entre 2001 e abril de 2020.

CAPÍTULO 7.

Bancos genéticos de bacuri

José Edmar Urano de Carvalho
Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos



O bacurizeiro é uma planta tipicamente tropical, com centro de origem no Pará. Encontra-se distribuído também pelo Maranhão, Piauí, Goiás, Tocantins e Mato Grosso. A área de maior ocorrência é o estuário do Rio Amazonas, com destaque para a Região do Salgado e a Ilha do Marajó, no Pará. Em sua quase totalidade, a exploração dos frutos se dá de forma extrativista, sendo comercializados nos mercados de Belém, Teresina e São Luís. Com a expansão de novas áreas de cultivo de grãos no Cerrado, a espécie está ameaçada de perda de variabilidade genética e até mesmo da extinção de populações. A Embrapa possui dois bancos genéticos de bacuri localizados na Embrapa Amazônia Oriental e na Embrapa Meio Norte.

Banco Genético de Bacuri da Embrapa Amazônia Oriental

[17]

Foto: José Edmar Urano de Carvalho

[17] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=395

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Bacuri da Embrapa Amazônia Oriental (BAG-Bacuri)
Espécie conservada: *Platonia insignis* Mart.
Nomes populares da espécie: bacuri, bacurizeiro
Curador: José Edmar Urano de Carvalho
Unidade: Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA)
Localização: Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/n, Belém, PA e Campo Experimental de Tomé-Açu, Estrada da Jamic, km 6, Quatro Bocas, Tomé-Açu.
Coordenadas geográficas: 01°26'10,2"S e 48°26'27,8"W
Ano de implantação: 1990
Número de acessos: 118, coletados no estado do Pará e na Pré-Amazônia Maranhense. Os primeiros acessos de bacurizeiro foram coletados na forma de sementes em 1988 e plantados no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, no distrito de Quatro Bocas, em Tomé-Açu, PA, em dezembro de 1990. Foram coletados, na ocasião, 16 acessos na ilha do Marajó, nas microrregiões Soure e Arari. Posteriormente, novas coletas, na forma de sementes, foram efetuadas nas microrregiões Bragantina e Salgado, ambas no Pará; e na Pré-Amazônia Maranhense, especialmente no município de Carutapera, MA. Acessos na forma de clones foram coletados nos municípios de Abaetetuba, Augusto Correa, Belém, Benfica, Limoeiro do Ajuru, Maracanã, Salvaterra, Santarém Novo e Tracuateua, todos no Pará. A prioridade para novas coletas envolve a busca de genótipos que exibam elevada produtividade de frutos ou cujos frutos apresentem alguma característica importante, tais como: elevado rendimento de polpa, teor de sólidos solúveis superior a 16°Brix, até duas sementes por fruto e pouca resina na casca.

Formas de conservação

A conservação de germoplasma de bacurizeiro vem sendo efetuada predominantemente na forma ex situ. Os acessos na forma de progênies de meios-irmãos estão sendo conservados no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Tomé-Açu, PA, enquanto os acessos na forma de clone estão implantados na sede, em Belém, PA. Em Tomé-Açu estão sendo conservados 55 acessos, sendo que cada acesso está representado por dez plantas. Um fragmento remanescente de uma população natural existente nesse campo experimental, e constituído por 75 plantas oriundas de brotações de raízes, também está sendo conservado (conservação in situ[1]). Em Belém, a conservação engloba 62 clones, propagados por enxertia, sendo o porta-enxerto o próprio bacurizeiro, obtido por sementes de polinização aberta.

[18] *Conservação in situ* é a conservação de recursos genéticos realizada na área de ocorrência natural da espécie.

Caracterização e outras atividades

Aproximadamente 30% dos acessos desse banco estão caracterizados quanto aos aspectos morfológicos dos frutos e flores e avaliados agronomicamente. A fenologia dos acessos, no que concerne à época de floração e de frutificação foi estudada em 30 genótipos. Em 12 acessos avaliados quanto ao tempo decorrido entre a antese e a abscisão do fruto, constatou-se que o tempo requerido para crescimento e desenvolvimento do fruto se situou entre 160,7 dias e 226,1 dias, com média de 197,4 dias. Uma atividade importante que vem sendo desenvolvida dentro do Banco Genético de Bacuri da Embrapa Amazônia Oriental consiste em identificar genótipos geneticamente compatíveis entre si, pois a espécie é autoincompatível, i.e., não consegue formar semente quando fertilizada pelo próprio pólen.

A caracterização dos frutos permitiu identificar genótipos com características agroindustriais superiores, principalmente no que concerne ao rendimento percentual de polpa e às propriedades físico-químicas. Na maioria dos bacurizeiros ocorrentes em populações naturais, o rendimento percentual de polpa dos frutos se situa entre 10% e 12%. Em dez genótipos, dos 65 até então avaliados, o rendimento percentual de polpa se situou entre 18,6% e 27,7%, ou seja, bem superior ao da maioria dos tipos encontrados nos bacurizais nativos. No que se refere às propriedades físico-químicas da polpa foram identificados cinco genótipos cujos frutos são adequados para o consumo in natura*,* ou seja, com elevado teor de sólidos solúveis totais e baixa acidez.

O Banco Genético de Bacuri é uma vitrine na Embrapa Amazônia Oriental, sendo constantes as visitas de produtores, estudantes de graduação e pós-graduação das áreas de ciências agrárias e afins. Levantamentos sobre a ocorrência de pragas e doenças e estudos sobre a biologia reprodutiva da espécie também têm sido desenvolvidos dentro do banco. Quando os primeiros acessos, implantados em 1990, começaram a produzir frutos, despertou a atenção de agricultores para o cultivo da espécie. Desde então, mais de 50 mil bacurizeiros já foram plantados no Pará.

Bacurizais em perigo

Apesar de presentemente ser mais conhecido e explorado como planta produtora de frutos comestíveis, o bacurizeiro, no passado, foi mais importante como espécie madeireira. O tronco do bacurizeiro, mesmo antes da chegada dos europeus ao Brasil, já era utilizado pelos indígenas amazônicos para a construção de canoas. A extração clandestina da madeira, assim como a expansão da fronteira agrícola foram responsáveis por considerável erosão genética. Na região Meio Norte do Brasil, que engloba os estados do Maranhão e do Piauí, em particular na pré-Amazônia Maranhense, é a espécie nativa mais ameaçada já tendo se perdido boa parte da sua variabilidade genética. Na Amazônia Brasileira não se tem estimativa das perdas, mas é provável que tenha atingido grande magnitude, havendo consenso de que as populações nativas de bacurizeiro da Mesorregião Nordeste Paraense, que sobreviveram à expansão da fronteira agrícola e ao crescimento urbano das cidades, são estratégicas para a conservação da variabilidade genética da espécie.

Banco Genético de Bacuri da Embrapa Meio-Norte

[19]

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Bacuri da Embrapa Meio-Norte
Espécie conservada: *P. insignis* Mart.
Nomes populares da espécie: bacuri, bacurizeiro
Curador: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos
Unidade responsável: 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°02'13,2"S e 42°48'12,3"W

[19] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=568

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Ano de implantação: 2002

Número de acessos: 77, coletados nos municípios de Palmeirais e Barras, no Piauí; Aldeias Altas, Caxias, Carolina, Matões, Mata Roma, Passagem Franca, Santa Quitéria e Urbano Santos, no Maranhão.

Formas de conservação

Conservação ex situ em campo

Caracterização e outra atividades

Os trabalhos de caracterização são realizados por meio de descritores agronômicos, físico-químicos dos frutos e marcadores moleculares. São realizadas também atividades de pré-melhoramento e estudos da divergência genética dos acessos e sua documentação. Dentre os trabalhos de suporte ao melhoramento genético do bacurizeiro estão estudos sobre a viabilidade polínica com a finalidade de se desenvolver metodologia para conservação de pólen em condições artificiais e permitir o cruzamento de acessos de ciclos diferentes.

Um bacuri sem semente

O fruto do bacurizeiro é uma baga pentacarpelar, com carpelos uniovulados e de formato e tamanho variáveis, contendo, geralmente, de uma a quatro sementes, raramente cinco ou sem sementes. Nos óvulos que não foram fecundados desenvolve-se apenas a polpa, que é muito espessa, designada popularmente de "língua", sendo que a polpa obtida somente de línguas é mais cara.

A existência de plantas de bacurizeiro com frutos sem sementes, embora de ocorrência rara nas populações naturais desta espécie, tem sido relatada na literatura. Os frutos são pequenos, possuem casca espessa e pouca polpa e um fato interessante nesse tipo de bacuri é que as plantas são normalmente muito produtivas.

Foi descoberto, no banco genético da Embrapa Meio Norte, um acesso de bacurizeiro sem sementes com bom rendimento de polpa e uma regular e expressiva produção de frutos. Este genótipo apresenta as seguintes características: peso médio de fruto de 104 g, com valor mínimo e máximo de 64 g e 162 g, respectivamente; rendimento de polpa de cerca de 17%; valores de pH e de acidez total titulável de 3,07 e 2,27% de ácido cítrico; teor de sólidos solúveis de 11,46°Brix e relação Brix/Acidez de 5,08.

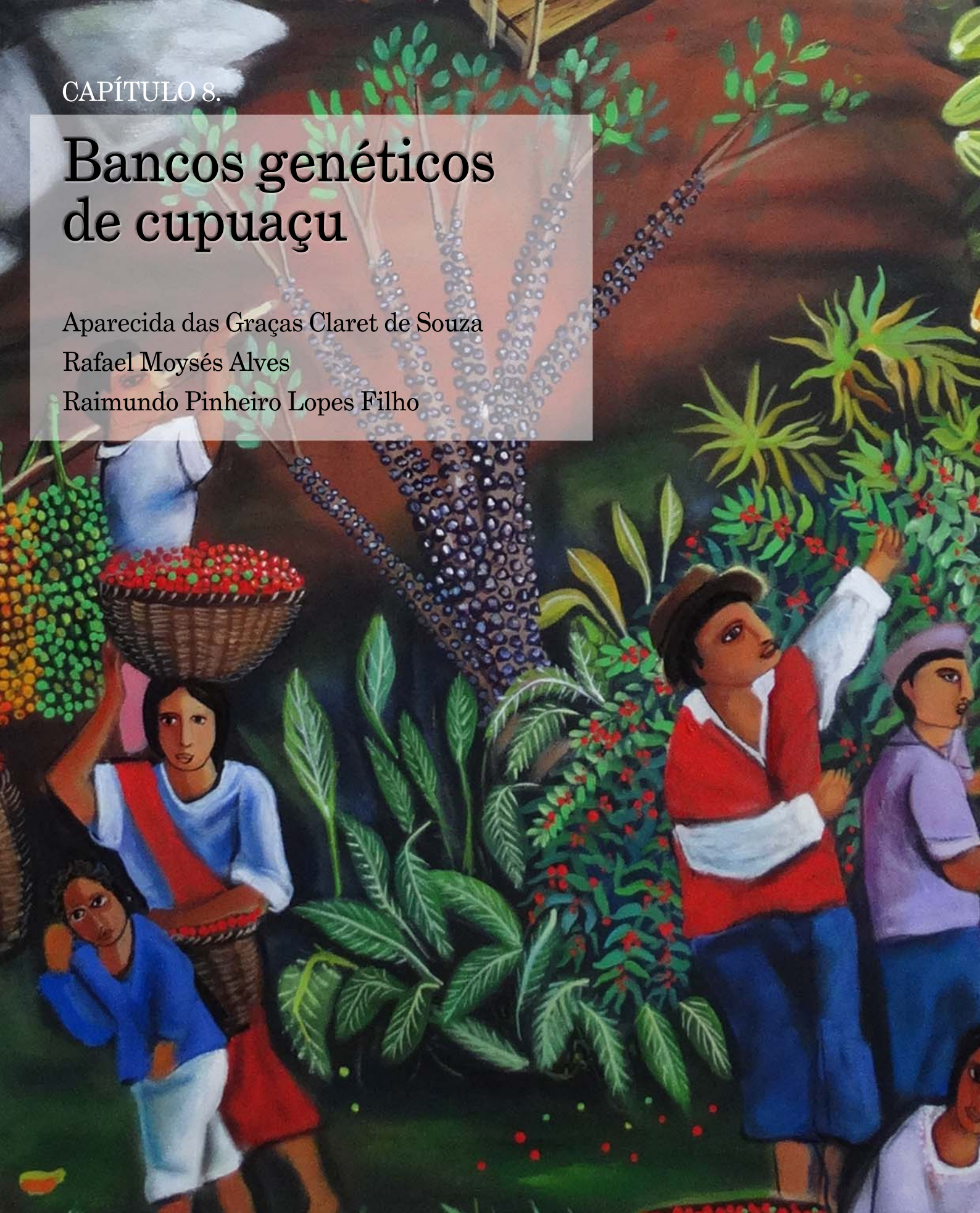
Esse bacuri sem sementes é um genótipo promissor para o mercado de polpa, sorvete e compota em função das suas características de rendimento de polpa, acidez e do baixo custo de mão-de-obra para a retirada da polpa, além do aspecto higiênico-sanitário, já que não requer o contato manual para a sua retirada.

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

CAPÍTULO 8.

Bancos genéticos de cupuaçu

Aparecida das Graças Claret de Souza
Rafael Moysés Alves
Raimundo Pinheiro Lopes Filho



O cupuaçuzeiro é uma espécie frutífera originária da região sul do rio Amazonas, oeste do rio Tapajós, incluindo o sul e sudeste do Estado do Pará e a região pré-amazônica do estado do Maranhão. A espécie está distribuída por todos os estados da região Norte. Na Embrapa, os seus recursos genéticos conservados ex situ estão mantidos em três bancos genéticos localizados na Embrapa Amazônia Ocidental, Embrapa Amazônia Oriental e Embrapa Amapá. Os trabalhos de melhoramento genético a partir dos acessos dos bancos permitiram a geração de diversas cultivares para incorporação aos sistemas de produção da espécie.

Fotos: Ronaldo Rosa

Banco Genético de Cupuaçu da Embrapa Amazônia Ocidental

[20]

Foto: Aparecida das Graças Claret de Souza

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçu da Embrapa Amazônia Ocidental (BAG Cupuaçu)
Espécie conservada: *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.
Nomes populares da espécie: cupuaçu, cupuaçuzeiro, pupu, cupu, pupuaçu
Curadora: Aparecida das Graças Claret de Souza
Unidade responsável: Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus, AM)
Localização: Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-010, km 29, Manaus, AM.
Coordenadas geográficas: 02°53'35,6"S e 59°58'21,2"W

[20] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=91

Foto: Aparecida das Graças Claret de Souza

Ano de implantação: 1984
Número de acessos: 247, coletados no Amazonas e Pará.

Formas de conservação

Conservação realizada sob condições de campo, sendo seguidas as recomendações de boas práticas para a cultura.

Caracterização e outras atividades

As atividades de caracterização e avaliação têm sido realizadas com base em uma lista de descritores mínimos morfoagronômicas, sendo a maioria dos descritores relacionados às características de frutos e sementes. A coleta é dirigida para plantas com idade acima de dez anos, produtivas, com ausência de sintomas da doença vassoura-de-bruxa, cujo agente causal é o fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Aime & Phillips-Mora, ou com baixa incidência em local com alta pressão natural do inóculo e também quanto a outras características que o coletor considerar relevante. Cada matriz recebe um código alfanumérico de introdução no banco, assim como são registrados todos os dados de passaporte. Ações de comunicação e transferência de tecnologia são realizadas, com aulas práticas para estudantes de pós-graduação e visitas técnicas de produtores. O banco está atrelado ao programa de melhoramento de cupuaçuzeiro, que já disponibilizou cultivares produtivas e resistentes à vassoura-de-bruxa.

Banco Genético de Cupuaçu da Embrapa Amazônia Oriental

[21]

Foto: Rafael Moysés Alves

[21] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=369

Foto: Rafael Moysés Alves

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental
Espécie conservada: *T. grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.
Nomes populares da espécie: cupuaçu, cupuaçuzeiro, pupu, cupu, pupuaçu
Curador: Rafael Moysés Alves
Unidade responsável: Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA)
Localização: O Banco Genético de Cupuaçu da Embrapa Amazônia Oriental é composto por seis coleções que estão dispostas nas seguintes bases físicas da Embrapa: Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA, Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/n, Belém, PA e Campo Experimental de Tomé-Açu, Estrada da Jamic, km 6, Quatro Bocas, Tomé-Açu, PA.
Coordenadas geográficas: 01°25'26,0"S e 48°24'05,8"W (Belém); 02°36'17,5"S e 48°21'38,3"W; e 02°36'17,3"S e 48°21'35,7"W (ambas em Tomé-Açu).
Anos de Implementação: 1986.
Número de acessos: 227, provenientes do Pará, Amazonas e Amapá.

Formas de conservação

Na coleção de Belém, implantada em 1986, são conservados 46 acessos de cupuaçuzeiro, na forma de clones, que foram coletados em propriedades rurais e urbanas de municípios do Pará, Amazonas e Amapá. No município de Tomé-Açu, no Pará, está a Coleção Clones Elites I, que foi implantada no ano de 1997, na qual estão conservados 50 acessos de cupuaçuzeiro que foram coletados em áreas de produção comercial de produtores de Tomé-Açu. Ainda no mesmo município está a Coleção Clones Elites II, que foi implantada no ano de 1999, sendo composta por 18 acessos, também oriundos de áreas de produtores de Tomé-Açu. A Coleção Itaqui, instalada em 1998, é composta por 25 acessos de cupuaçuzeiro também oriundos de plantios comerciais de Tomé-Açu e de propriedades urbanas. A Coleção Marabá é composta por 20 acessos de cupuaçuzeiro coletados em populações silvestres do município de Nova Ipixuna, PA. A Coleção Belterra, que por ter tido problemas com fogo que destruiu uma parte da quadra, está sendo transferida para Belém e seus 33 acessos, na forma de clone, estão sendo multiplicados e serão instalados a campo.

Caracterização e outras atividades

Caracterização morfológica a partir de descritores relacionados à folha, à flor, ao fruto, à polpa e às sementes; caracterização química da polpa; caracterização usando marcadores moleculares; avaliação agronômica da produção, fenologia e resistência às doenças. Outras atividades realizadas nas coleções constam de tratos culturais para conservação dos acessos.

Foto: Rafael Moysés Alves

Foto: Rafael Moysés Alves

Banco Genético de Cupuaçu da Embrapa Amapá

[22]

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Cupuaçu da Embrapa Amapá
Espécies conservadas: *T. grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.
Nomes populares da espécie: cupuaçu, cupuaçuzeiro, pupu, cupu, pupuaçu
Curador: Raimundo Pinheiro Lopes Filho
Unidade responsável: Embrapa Amapá (Macapá, AP)
Localização: Embrapa Amapá, Campo Experimental de Mazagão, Av. Intendente Alfredo Pinto, 01, União, Mazagão, AP
Coordenadas geográficas: 00°07'01"S e 51°17'15"W
Ano de implantação: 1998
Número de acessos: 154, provenientes do Amapá.

Formas de conservação

Conservação ex situ em condições de campo.

Caracterização e outras atividades

A partir de 2002, foram coletados dados sobre a produção de frutos e a caracterização dos mesmos quanto ao peso, espessura da casca, peso de polpa e número de sementes. Também foram feitas análises físico-químicas da polpa. Durante os anos de 2003 e 2004, foram colhidos dados sobre os eventos fenológicos dos acessos e clones, conhecendo-se os períodos do ano de maior lançamento de folhas novas, de botões florais, de flores abertas, frutos em início de formação, frutos em formação e frutos maduros (caídos no solo).

As ações para a implantação do Banco Genético de Cupuaçu da Embrapa Amapá tiveram início em 1997 com expedições às regiões de produção agrícola do interior do Estado do Amapá, onde

[22] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=530

foram visitadas áreas de produtores ou mesmo quintais, visando à coleta de sementes de frutos de cupuaçu oriundos de plantas que apresentassem produção de, no mínimo, 25 frutos sadios e copas com bom aspecto sanitário, notadamente com ausência dos sintomas da doença vassoura-de-bruxa, a principal enfermidade que ataca os cupuaçuzeiros na Amazônia.

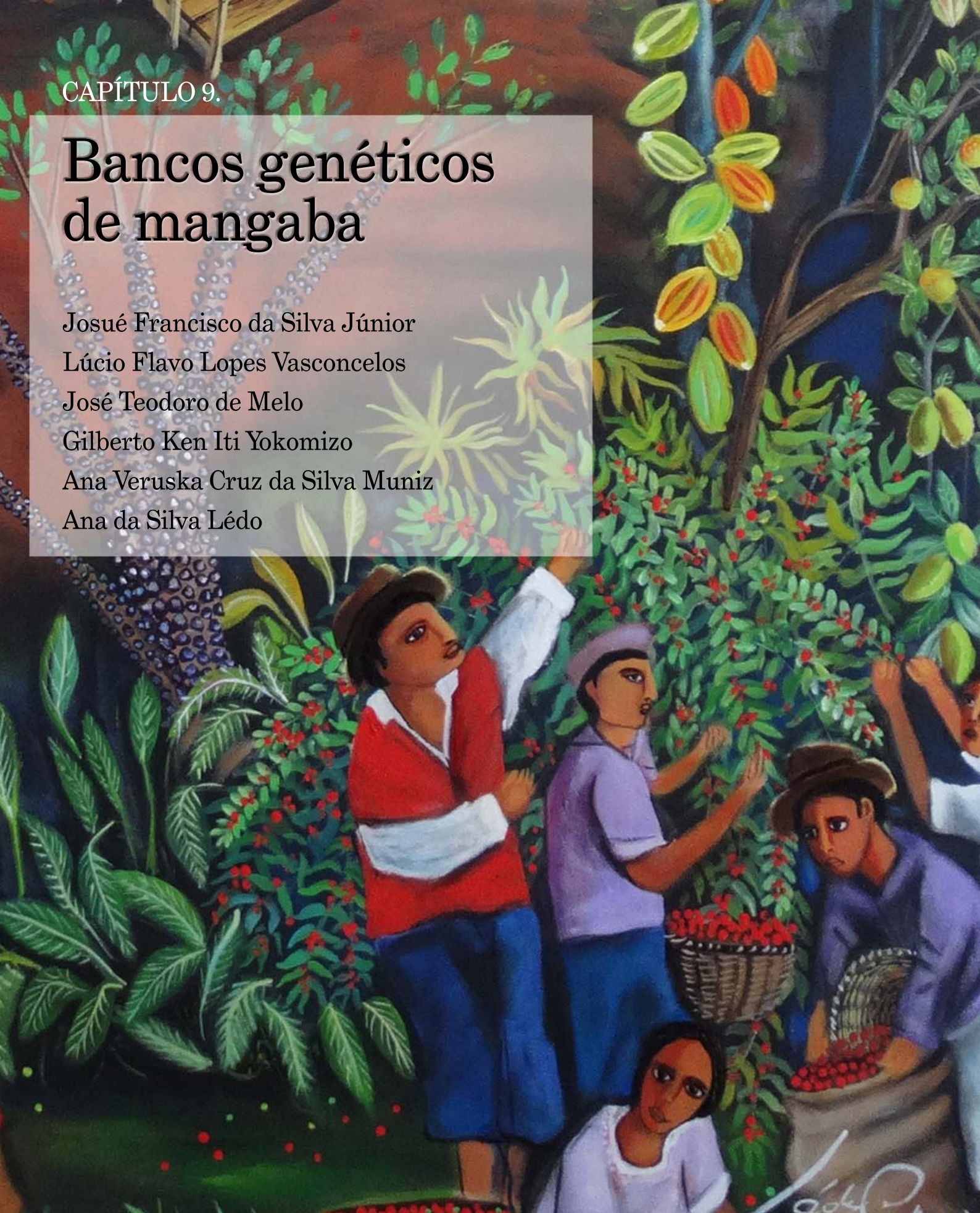
Para a instalação do banco foi realizado o plantio de 49 acessos, em 1998 e de 21 acessos em 1999, obtidos de mudas oriundas das sementes coletadas. Ainda em 1999, o banco recebeu da Embrapa Amazônia Oriental 13 clones tolerantes à vassoura-de-bruxa, a fim de que fossem avaliados nas condições edafoclimáticas do Amapá. Outro plantio com 21 clones, cujas hastes foram obtidas de plantas selecionadas no interior do Amapá, foi instalado em 2001 na Colônia Agrícola do Matapi, no município de Porto Grande, AP. Por dificuldades de se dispor de pessoal para vigilância do plantio e de insuficiência de recursos para viagens regulares de avaliação, optou-se, posteriormente, pela transferência desses clones para o Campo Experimental de Mazagão.

Em 2017, o banco foi enriquecido com 50 clones potencialmente tolerantes à vassoura-de-bruxa, visto que foram provenientes de hastes de plantas selecionadas com nenhum ou poucos sintomas dessa doença, as quais fazem parte de um plantio adulto fortemente infectado por ela.

CAPÍTULO 9.

Bancos genéticos de mangaba

Josué Francisco da Silva Júnior
Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos
José Teodoro de Melo
Gilberto Ken Iti Yokomizo
Ana Veruska Cruz da Silva Muniz
Ana da Silva Lédo



A mangabeira é uma espécie frutífera tropical com distribuição ampla no Brasil, ocorrendo desde o Amapá até o Paraná, nos ambientes de Cerrado, restingas, tabuleiros costeiros e chapadas. Está presente também no Paraguai, na Bolívia e no Peru.

Os recursos genéticos da mangabeira conservados na Embrapa estão distribuídos em quatro bancos genéticos localizados nas seguintes Unidades: Embrapa Tabuleiros Costeiros, cujo objetivo principal é conservar amostras de populações de mangabeira dos tabuleiros costeiros, restingas e chapadas do Nordeste; Embrapa Meio Norte, que visa à conservação dos recursos genéticos da espécie na região Meio Norte do Nordeste; Embrapa Cerrados, que conserva amostras de populações do Cerrado do Brasil Central e o da Embrapa Amapá, que conserva, principalmente, os recursos genéticos da mangabeira do Cerrado amapaense.

Os recursos genéticos da espécie estão bastante ameaçados em todos os estados do Norte, Nordeste, Centro-Oeste e Sudeste, devido aos monocultivos de grãos, oleaginosas, cana-de-açúcar e eucalipto e à expansão imobiliária. Em todos os Biomas e ecossistemas nos quais a mangabeira ocorre, a erosão genética e o desaparecimento da espécie têm aumentado, fazendo com que os cientistas se apressem para conservar a maior variabilidade genética possível da espécie em seus repositórios.

Foto: Josué Francisco da Silva Júnior

Banco Genético de Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros

[23]

Foto: Josué Francisco da Silva Júnior

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Tabuleiros Costeiros (BGMANGABA)
Espécie conservada: *Hancornia speciosa* Gomes
Nomes populares da espécie: mangaba, mangava, mangabeira, mangaveira
Curador: Josué Francisco da Silva Júnior
Unidade responsável: Embrapa Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE)
Localização: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Campo Experimental de Itaporanga, Rodovia SE-100, km 03, Itaporanga d'Ajuda, SE.
Coordenadas geográficas: 11°06'40"S e 37°11'15"W
Ano de implantação: 2006
Número de acessos: 307, coletados nos estados de Sergipe, Pernambuco, Alagoas, Paraíba, Bahia, Ceará, Minas Gerais e Pará.

[23] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=376

Formas de conservação

A conservação é realizada ex situ em campo, in situ e *on-farm*[12] com populações tradicionais. Está em desenvolvimento um protocolo para conservação in vitro.

Como parte das atividades de conservação, estão sob a responsabilidade da curadoria as subpopulações naturais de mangabeira da Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caju, localizadas no entorno do Banco Genético de Mangaba. O Banco é ainda o Fiel Depositário de Subamostras de Componente do Patrimônio Genético da espécie no Brasil.

Caracterização e outras atividades

A caracterização é realizada utilizando-se descritores morfológicos, fenológicos, agronômicos, ecofisiológicos, físico-químicos e marcadores moleculares, que estão reunidos no manual *Descriptors for Mangaba (Hancornia speciosa Gomes)*, publicado pelo Bioversity International e Embrapa em 2018. A caracterização tem permitido a identificação de materiais precoces, prolíficos e com elevados teores de vitamina C e antioxidantes. São também realizadas atividades de prospecção e mapeamentos, coleta, pré-melhoramento, documentação, formação profissional de estudantes e ações de comunicação e transferência de tecnologia, como visitas e dias de campo.

Parcerias

Parcerias institucionais importantes foram realizadas entre a curadoria do BGMangaba e a Universidade Federal de Sergipe (UFS), a Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (Emepa), o Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), o Movimento das Catadoras de Mangaba e o Bioversity International.

Foto: Heribert Schmitz

[12] *Conservação on-farm* é um tipo de conservação de recursos genéticos realizada em áreas de agricultores ou comunidades tradicionais.

As comunidades tradicionais do litoral do Nordeste e a conservação da mangabeira

O trabalho de conservação ex situ da mangabeira na Embrapa Tabuleiros Costeiros também está relacionado à conservação dos remanescentes de mangabeira nas suas áreas de ocorrência natural no litoral nordestino, que, por sua vez, está estreitamente associada às comunidades tradicionais que a eles tiveram acesso em tempos pretéritos. Essas populações, autodenominadas "catadoras de mangaba", subsistem graças aos recursos fornecidos pelos ecossistemas que ocupam. Invisível até então para quase todas as políticas de governo, essas populações passaram a ganhar espaço e reconhecimento como fundamentais na conservação in situ da espécie. São comunidades que, excluídas de sistemas de acesso à terra e demais meios de produção, buscaram habitar espaços cujos ecossistemas fossem ricos em recursos naturais e que não estivessem sob o domínio das atividades agrícolas, como era o caso da Baixada Litorânea e dos Tabuleiros Costeiros.

As comunidades tradicionais de catadoras de mangaba são caracterizadas como tipicamente extrativistas, tendo como atividades primordiais a pesca, a "cata" da mangaba e de outras frutas nativas e naturalizadas, moluscos e crustáceos, e o artesanato de palha de palmeiras. A pesca no mar e a colheita de coco são atividades estritamente masculinas, ao passo que o extrativismo da mangaba e o artesanato caracterizam-se como atividades femininas. Entretanto alguns homens também participam, especialmente nas regiões onde a mangabeira ocorre em lugares de difícil acesso e pelo fato de já ter existido uma tradição de uso do látex da planta para a indústria no século passado. Na exploração do manguezal, participam pessoas de ambos os sexos, mas com atividades específicas. Em algumas regiões, membros dessas comunidades foram remanejados para atividades relacionadas ao turismo, mais intensamente explorado em Pernambuco e Alagoas.

O papel das comunidades tradicionais na conservação dos recursos genéticos da mangabeira se revela no tratamento cuidadoso dado às plantas, que envolve um sistema de regras provenientes de observações e boas práticas cotidianas ao longo de muitos anos e passadas através de gerações.

Embora seja importante o papel das comunidades de extrativistas na conservação dos remanescentes, observa-se que mais recentemente há uma tendência de desvinculação entre as mesmas e os ecossistemas naturais em decorrência do crescimento das cidades, da intensificação do turismo, da expansão agrícola e da indústria pesqueira. Em síntese, nota-se que grande parte das áreas de ocorrência de mangabeiras está sob ameaça exatamente no momento em que a fruta começa a ser valorizada, face à facilidade de transporte e de reconhecimento das suas características nutricionais e excêntricas. As comunidades que ainda têm acesso à planta reconhecem e valorizam esse potencial.

Foto: Josué Francisco da Silva Júnior

Banco Genético de Mangaba da Embrapa Cerrados

[24]

Foto: Elainy Botelho Carvalho Pereira

[24] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=564

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Cerrados
Espécie conservada: *H. speciosa* Gomes
Nomes populares da espécie: mangaba, mangava, mangabeira, mangaveira
Curador: José Teodoro de Melo
Unidade responsável: Embrapa Cerrados (Planaltina, DF)
Localização: Campo Experimental da Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, km 18, Planaltina, DF.
Coordenadas geográficas: 15°35'34,42"S e 47°43'53,41"W
Ano de implantação: 1999
Número de acessos: 15, coletados nos municípios de Padre Bernardo e Goiás, no estado de Goiás e no Distrito Federal.

Formas de conservação

A conservação é ex situ em campo, sendo desenvolvidas ações para evitar incêndios, bem como os tratos culturais pertinentes à espécie.

Caracterização e outras atividades

A caracterização é realizada por meio de descritores morfológicos de planta e frutos, fenológicos e físico-químicos dos frutos.

Banco Genético de Mangaba da Embrapa Meio-Norte

[25]

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

[25] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=569

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Meio-Norte
Espécie conservada: *H. speciosa* Gomes
Nomes populares da espécie: mangaba, mangava, mangabeira, mangaveira
Curador: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos
Unidade responsável: Embrapa Meio Norte (Teresina, PI)
Localização 1: Campo Experimental da Embrapa Meio Norte, Av. Duque de Caxias, 5.650, Bairro Buenos Aires, Teresina, PI.
Coordenadas geográficas: 05°02'05,8"S e 42°48'16"W
Localização 2: Embrapa Meio Norte, Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento de Parnaíba, Rodovia BR-343, Km 35, Zona Rural, Parnaíba, PI.
Coordenadas geográficas: 03°05'16"S e 41°46'54"W
Ano de implantação: 2006
Número de acessos: 33, coletados nos estados do Piauí, Maranhão, Paraíba, Sergipe e Distrito Federal.

Formas de conservação

A conservação é ex situ em campo.

Caracterização e outras atividades

A caracterização é realizada por meio de descritores físicos e físico-químicos do fruto. Também são realizadas atividades de coleta, pré-melhoramento, estudos da divergência genética dos acessos, e documentação que é feita no portal Alelo.

Banco Genético de Mangaba da Embrapa Amapá

[26]

Foto: Gilberto Ken Iti Yokomizo

[26] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=478

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba da Embrapa Amapá (BAG-MANGAP)
Espécie conservada: *H. speciosa* Gomes
Nomes populares da espécie: mangaba, mangava, mangabeira, mangaveira
Curador: Gilberto Ken Iti Yokomizo
Unidade responsável: Embrapa Amapá (Macapá, AP)
Localização: Embrapa Amapá, Campo Experimental do Cerrado, Rodovia BR-156, km 44, Macapá, AP.
Coordenadas geográficas: 00°22'55"N e 51°04'10"W
Ano de implantação: 1999
Número de acessos: 36, coletados em área de Cerrado do Amapá, desde o munícipio de Macapá até as proximidades do município de Ferreira Gomes. Além disso, há oito acessos provenientes do Banco Genético de Mangaba da Emepa, na Paraíba.

Formas de conservação

Conservação ex situ em condições de campo

Caracterização e outras atividades

Caracterização por meio de descritores morfológicos, fenológicos, agronômicos. As outras atividades relacionadas ao BAG são: prospecção, mapeamentos e coleta; reposição de progênies cujas plantas morreram dentro das parcelas; fornecimento de sementes para reposição de plantas em populações naturais in situ, atingidas por queimadas.

A conservação do Cerrado amapaense e a mangabeira

A mangabeira está submetida à intensa erosão genética em razão dos vários processos antrópicos ao longo dos anos. A inversão deste quadro é primordial para manutenção das populações naturais e a dinâmica ecológica do sistema das mangabeiras, assim como para o aproveitamento econômico desta espécie pelos agricultores familiares das áreas de cerrado. No Amapá, essas áreas se estendem desde a região de Macapá até áreas próximas ao Oiapoque, região da fronteira com a Guiana Francesa.

Com área de 12.979 km², representando 9,25% da superfície do estado e possuindo uma riqueza florística diversificada, o cerrado amapaense é um ecossistema fortemente pressionado por diversas atividades, que vão desde a expansão dos principais eixos urbanos do estado, provocada pelo aumento populacional em ritmo maior que o nacional; pela agricultura tradicional; e por grandes projetos de silvicultura e agronegócio, que têm surgido rapidamente. Conforme projeção da Cooperativa dos Produtores Agrícolas do Cerrado Amapaense (Coopac), a tendência é de crescimento da produção de soja, a cada ano, no Amapá, associado à abertura de novas áreas de cultivo. A Coopac estima que dos cerca de 50 cooperados, pouco mais da metade já se encontra instalada no Amapá e os demais estão se preparando para plantar grãos no estado. Existe também a perspectiva de se acelerar o desmatamento do Cerrado nos próximos anos, com a implantação de novos empreendimentos por empresas florestais, cuja meta é utilizar 100 mil hectares para plantios de floresta com eucalipto. Somando esta área a que já é utilizada com reflorestamento, chega-se a cerca de 190 mil hectares. A cobertura natural será totalmente dizimada, reduzindo desse modo as chances de aproveitamento de outros recursos promissores, entre os quais a mangabeira.

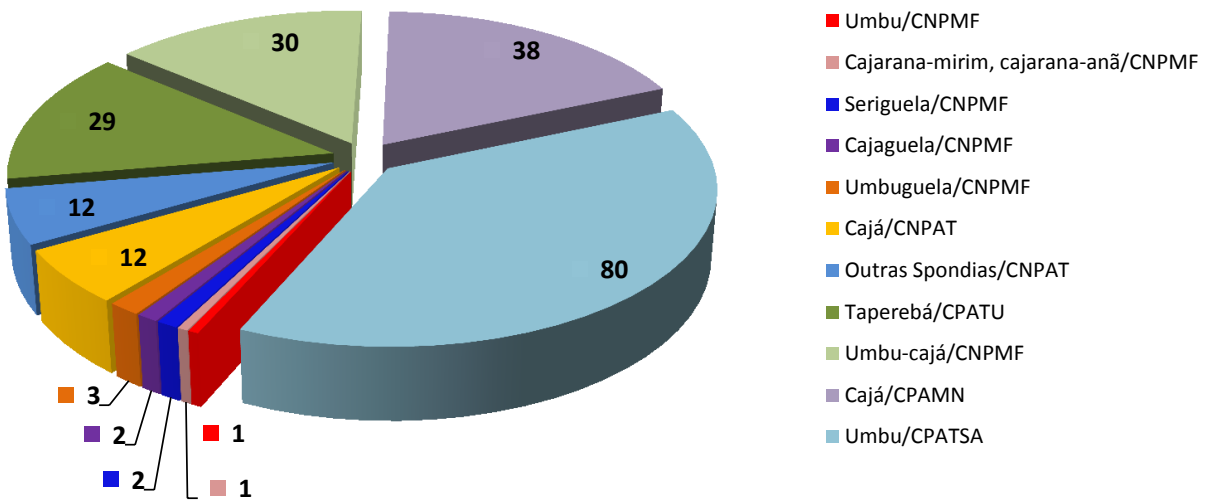
A Embrapa tem realizado esforços para que a espécie não seja extinta do cerrado amapaense. Em uma atividade de bioprospecção realizada por cientistas foram encontradas populações de mangabeiras nativas no Amapá ainda subaproveitadas do ponto de vista econômico. Em levantamento feito em áreas desde o município de Macapá ao município de Tartarugalzinho, no Cerrado amapaense, foi constatado que há pelo menos cinco populações importantes da espécie, com destaque para a maior que apresenta cerca de 1.000 indivíduos.

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. bahiensis* 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 bahiensis* 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, cirigueleira, serigueleira ou sirigueleira) 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. bahiensis* 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 Uiversidade Federal do Reconcavo da Bahia (UFRB), Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN), Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA) e Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA).

Banco Genético de Cajá da Embrapa Meio-Norte

[28]

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

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

Foto: Lúcio Flavo 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, Itaueira, 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 anãos já foram identificados.

Foto: Lúcio Flavo 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

[29]

Denominação oficial: Coleção de Germoplasma de Cajá da Embrapa Agroindústria Tropical
Espécies conservadas (nomes científicos e populares): *S. mombin* L. (cajá, cajazeira, taperebá, taperebazeiro, 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, avalições 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

[30]

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/ n°, 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 par*a 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 13,60ºBrix) 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 *imbuzada*.

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

CAPÍTULO 11.

Banco Genético de *Psidium* (araçás e goiaba)

Carlos Antônio Fernandes Santos

O gênero *Psidium* compreende quase 100 espécies, sendo que *P. guajava* (goiabeira) é a de maior importância. Espécies silvestres, conhecidas como araçazeiros, têm importância econômica regional, além de serem fontes de resistência a doenças e pragas. O continente americano é considerado como principal centro de origem e diversidade de *Psidium*.

Foto: Carlos Antônio Fernandes Santos

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de *Psidium* (BAG *Psidium*)[32]
Espécies conservadas: *Psidium* spp.
Nomes populares das espécies: goiaba, goiabeira, araçá, araçazeiro
Curador: Carlos Antônio Fernandes Santos
Unidade responsável: Embrapa Semiárido (Petrolina, PE)

[32] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=355

Localização: Embrapa Semiárido, Campo Experimental de Bebedouro, Petrolina, PE.
Coordenadas geográficas: 09°08'07,2"S e 40°18'25,3"W
Ano de implantação: 2007
Número de acessos: 132, sendo 119 acessos de goiabeira (*P. guajava* L.) e nove acessos de araçazeiros coletados em área de vegetação espontânea, quintais e propriedades rurais nos estados do Maranhão (18 acessos), Piauí (3), Sergipe (11), Bahia (8), Rio Grande do Sul (2), Goiás (16), Rondônia (12), Pernambuco (12), Roraima (7), Espírito Santo (14), Minas Gerais (2), Amazonas (12) e Amapá (11). Conta ainda com um acesso exótico *P. friedrichsthalianum* (O. Berg) Nied. e três acessos de cultivares de goiabeira.

Formas de conservação

A conservação é ex situ em campo. Na primeira fase de instalação do banco, ocorrida em 2007, os acessos foram quase todos dizimados pelo nematoide-das-galhas (*Meloidogyne enterolobii* Yang & Eisenback, 1983). Já na segunda fase, iniciada em 2016, os acessos foram enxertados no porta-enxerto 'BRS Guaraçá', resistente ao nematoide.

Caracterização e outras atividades

Quase todos os acessos foram avaliados por meio de descritores da International Union for the Protection of New Varieties of Plants (UPOV). Também foram caracterizadas baseando-se no padrão alélico estabelecido para 61 acessos com 13 *loci* microssatélites e 53 acessos caracterizados com nucleotídeos de polimorfismo único (SNP). Setenta acessos foram analisados para vitamina C, licopeno, betacaroteno, flavonoides e atividade antioxidante total.

CAPÍTULO 12.

Banco Genético de Camu-camu da Embrapa Amazônia Oriental

Walnice Maria do Nascimento

Fotos: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Camu-camu da Embrapa Amazônia Oriental[33]

Espécie conservada: *Myrciaria dubia* Kunth McVaugh

Nomes populares da espécie: camu-camu, camucamuzeiro, araçá-de-água

Curadora: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

[33] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=398

Unidade responsável: Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA)
Localização: Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n°, Bairro Marco, Belém, PA.
Coordenadas geográficas: 01°26'31,5"S e 48°26'45"W
Ano de Implantação: 1994
Número de acessos: 55, obtidos por meio de coletas realizadas em áreas de populações naturais nas margens dos rios Solimões, no Amazonas; Trombetas e Tapajós, no Pará.

Formas de conservação

As plantas são conservadas e mantidas em condições de campo, estando dispostas na forma de progênie com duas repetições de cinco plantas por parcela e recebendo os tratos culturais periódicos, como podas de limpeza, adubação dentre outros.

Caracterização e outras atividades

A caracterização é realizada baseada em descritores morfoagronômicos das plantas, flores, frutos e sementes, além de físico-químicos dos frutos e polpa, com objetivo de quantificar o teor de antocianina e ácido ascórbico. Ações de comunicação e transferência de tecnologia, como visitas, cursos com métodos de propagação para agentes multiplicadores e dias de campo são realizados regularmente. Devido ao elevado teor de ácidos ascórbico e cítrico, o fruto do camucamuzeiro é considerado poderoso antioxidante e coadjuvante na eliminação de radicais livres, proporcionando retardamento no envelhecimento. A variabilidade genética contida na Coleção de Camu-camu permitiu a identificação de clones com elevada produtividade e boas características agronômicas, que estão sendo avaliados no programa de melhoramento genético do camucamuzeiro.

Parcerias

Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará (IDEFLOR-BIO), Universidade Federal do Pará (UFPA), Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) e Universidade do Estado do Pará (UEPA).

Camu-camu, uma explosão de vitamina C

Pesquisas voltadas para a determinação das concentrações de vitamina C em frutos, mostraram uma concentração em torno de 5 g da vitamina em cada 100 g da polpa. A espécie apresenta amplo potencial para exploração comercial. Entretanto, em decorrência de inexistência de variedades ou clones melhorados, ainda não há cultivo em larga escala. A diversidade genética contida no Banco Genético de Camu-camu da Embrapa Amazônia Oriental permitiu a identificação de quatro clones com elevada produtividade e boas características agronômicas, os quais estão sendo avaliados no programa de melhoramento genético do camucamuzeiro, que teve início com a seleção de genótipos para produção de frutos. Os melhores materiais foram clonados e estão em fase de avaliação em área de terra firme, no estado do Pará. Os quatro clones selecionados (CPATU-1, CPATU-3, CPATU-6 e CPATU-8) possuem elevado rendimento de frutos por planta e alto teor de ácido ascórbico e antocianinas.

Foto: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

CAPÍTULO 13.

Banco Genético de Jenipapo

Ana Veruska Cruz da Silva Muniz
Ana da Silva Lédo

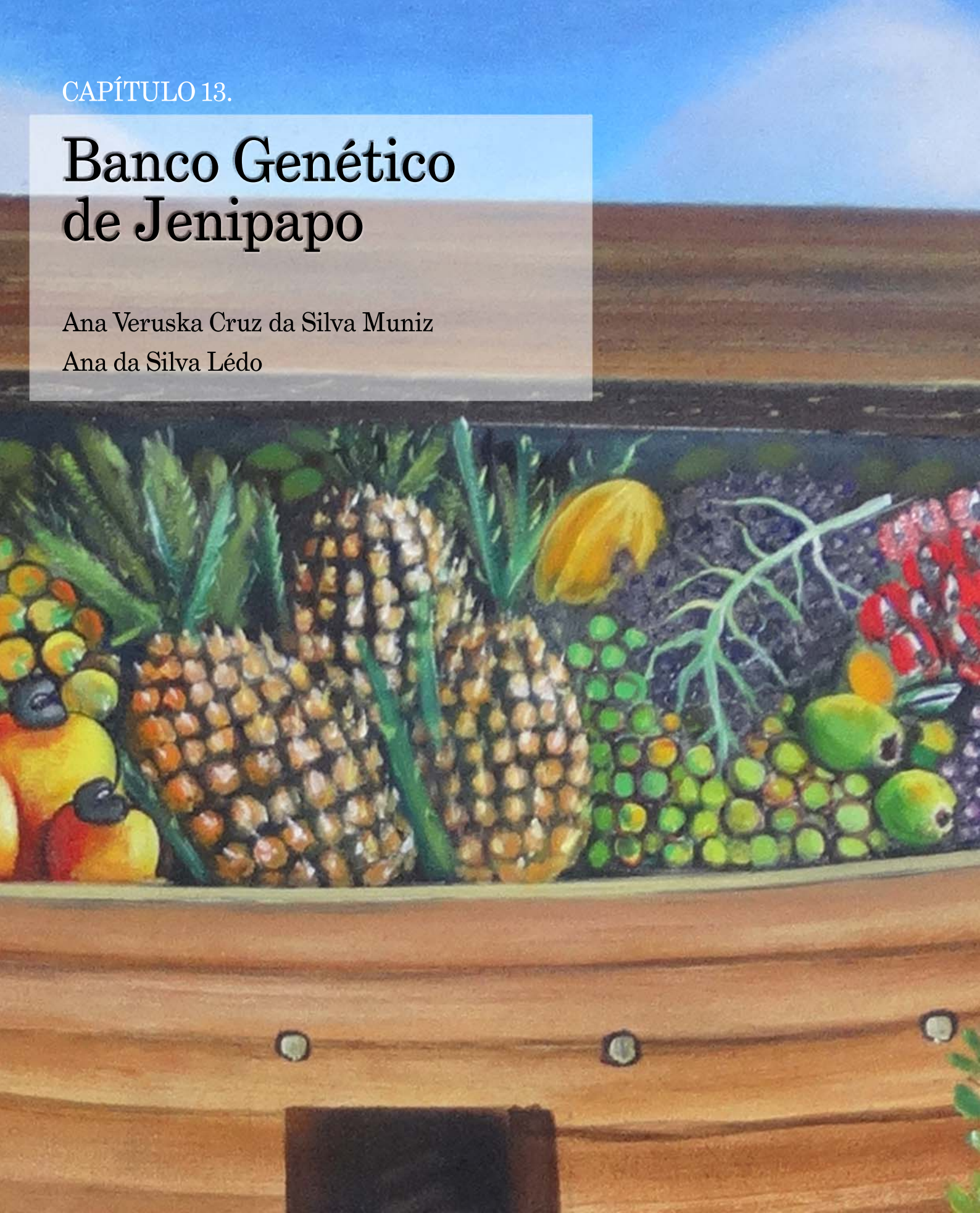


Foto: Ana Veruska Cruz da Silva Muniz

Foto: Ana Veruska Cruz da Silva Muniz

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Jenipapo (BAGJENIPAPO)

Espécies conservadas (nomes científicos e populares): *Genipa americana* L. (jenipapo, jenipapeiro, jenipá, jenipaba, jenipava) e *G. infudibuliformes* Zappir & Semir. (jenipapo-liso, jenipapo-do-seco, jenipapo-do-morro)

Curadora: Ana Veruska Cruz da Silva Muniz

Unidade responsável: Embrapa Tabuleiros Costeiros (Aracaju, SE)

[34] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=365

Localização: Embrapa Tabuleiros Costeiros, Campo Experimental Jorge do Prado Sobral, Av. Francisco Pedro Nascimento, 1.361, Nossa Senhora das Dores, SE.
Coordenadas geográficas: 10°29'30"S e 37°11'36"W
Ano de implantação: 2009
Número de acessos: 210, coletados nos estados de Sergipe, Bahia, Ceará, Minas Gerais e no Distrito Federal.

Formas de conservação

A conservação é realizada ex situ em campo e estão em desenvolvimento protocolos para conservação in vitro.

Caracterização e outras atividades

A caracterização tem sido realizada por meio de descritores morfológicos e moleculares. Também estão sendo desenvolvidos protocolos para micropropagação e já foi realizada a avaliação de quimiodiversidade e bioatividade do óleo essencial. São desenvolvidas atividades de prospecção e coleta. Periodicamente são realizadas visitas técnicas e desenvolvidas dissertações e teses, em convênio com o curso de pós-graduação em Agricultura e Biodiversidade da Universidade Federal de Sergipe (UFS). O Banco Genético de Jenipapo é o Fiel Depositário de Subamostras de Componente do Patrimônio Genético da espécie no Brasil.

A primeira frutificação foi observada em março de 2019 nos acessos CR2, AR1, AR2, AR4, MA e CV, sendo monitorada para análise fenológica e de pós-colheita. Em recente estudo, pesquisadores da Embrapa Tabuleiros Costeiros verificaram que os compostos do óleo essencial e do extrato metanólico de folhas do jenipapeiro possuem potencial para auxiliar o controle do ácaro-da-necrose-do-coqueiro [*Aceria guerreronis* (Acari: Eryophyidae)].

Parcerias

Universidade Federal de Sergipe (UFS) e Universidade Tiradentes (Unit)

CAPÍTULO 14.

Banco Genético de Muruci

José Edmar Urano de Carvalho

Foto: José Edmar Urano de Carvalho

[35] Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Muruci (BAG-Muruci)
Espécie conservada: *Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth
Nomes populares da espécie: muruci, murici, murucizeiro, muricizeiro
Curador: José Edmar Urano de Carvalho
Unidade: Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA)

Localização: Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental em Belém, PA, Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/n, Belém.
Coordenadas geográficas: 01°26'10,8"S e 48°26'30,0"W
Ano de implantação: 2000
Número de acessos: 25, coletados no estado do Pará.

Formas de conservação

A conservação de germoplasma de murucizeiro vem sendo efetuada somente na forma ex situ. Cada genótipo do banco está representado por cinco plantas propagadas por enxertia.

[35] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=396

Foto: José Edmar Urano de Carvalho

Caracterização e outras atividades

Aproximadamente 70% dos acessos desse banco estão caracterizados e avaliados. Na caracterização, a ênfase tem sido dada às características morfométricas do fruto e às características físico-químicas da polpa. A caracterização do fruto envolve os seguintes aspectos: peso, comprimento e largura do fruto; peso comprimento e largura do caroço; número de sementes por fruto; rendimentos percentuais de casca, polpa e caroço; teores de sólidos totais, sólidos solúveis totais e de água; acidez e pH. As variações nas características das flores são diminutas não permitindo a discriminação de acessos. Por outro lado, as folhas apresentam características distintas entre acessos, principalmente no que concerne às características morfométricas e na coloração da face abaxial. Com relação à última característica é possível separar os acessos em dois grupos: acessos com a face abaxial de coloração esverdeada; acessos que possuem coloração ferrugínea. Quanto à fenologia, principalmente no que se refere à época de floração e de frutificação, não existem diferenças pronunciadas entre os acessos.

Os primeiros acessos incorporados ao Banco Genético de Muruci foram coletados em Belém, PA, dentro da sede da Embrapa Amazônia Oriental. Posteriormente, foram efetuadas coletas em diferentes municípios do Pará, sempre na forma de clone. A estratégia para novas coletas envolve a busca de tipos que apresentem frutos grandes (peso igual ou superior a 5 g) e com rendimento de polpa igual ou superior a 80%. Também é considerada a coleta de tipos que apresentem frutos doces, ou seja, com teor de sólidos solúveis totais de, no mínimo, 18°Brix e acidez total titulável igual ou inferior 1,00.

O principal fator de ameaça à conservação é a ocorrência da podridão-seca, doença fúngica causada por *Lasiodiploidia* sp., que exige monitoramento constante das plantas, já que o controle dessa doença pode ser efetuado, em sua fase inicial, pela remoção dos ramos com sintomas da doença. Caso não seja adotada essa estratégia de controle, as plantas morrem rapidamente. O Banco Genético de Muruci da Embrapa Amazônia Oriental é o único existente no Brasil, haja vista que essa espécie, vem sendo negligenciada ao longo dos tempos, apesar da sua importância como fonte de renda e de alimentação para os pequenos agricultores, tanto do Brasil como de outros países em que ocorre espontaneamente.

Mesmo com número relativamente pequeno de acessos, dentro do banco, já foram identificados genótipos promissores, que estão sendo avaliados para serem lançados como variedades clonais. O acesso Açu, por exemplo, apresenta frutos grandes, com peso médio de 5,2 g, rendimento percentual de polpa de 81,5%, teor de sólidos solúveis totais de 18°Brix e produtividade por planta, quatro anos após o plantio, em torno de 30 kg. Convém ressaltar, que na maioria dos tipos ocorrentes em populações naturais e em áreas de cultivo o peso do fruto raramente ultrapassa 3 g e a produtividade por anual planta se situa entre 8 e 10 kg de frutos.

Parcerias

Ideflor-Bio e Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (CAMTA)

O desaparecimento dos murucis no Nordeste

A área de ocorrência do murucizeiro no Brasil abrange todas as regiões do território nacional, com exceção da região Sul. No entanto, nas regiões Norte e Nordeste é onde ocorre com maior frequência e abundância. Presentemente, assume alguma expressão econômica na Amazônia, em particular nos Estados do Pará e Roraima, e no Nordeste, principalmente no litoral, onde é chamado de murici. A principal fonte de recursos genéticos de murucizeiro é encontrada nos pequenos pomares da espécie, já que grande parte das populações naturais, em particular aquelas situadas na costa litorânea, já se encontra em estado avançado de erosão genética. É o caso, por exemplo, dos murucizais existentes no município de Fortaleza, CE, que praticamente desapareceram. Nessa cidade, a quase totalidade da cobertura vegetal original foi eliminada devido ao processo de expansão da área urbana e o murucizeiro, atualmente, só é encontrado em pequenos fragmentos remanescentes da vegetação natural, mesmo assim com reduzido número de indivíduos. Esse quadro também é reproduzido em toda a Baixada Litorânea e Tabuleiros Costeiros do Nordeste.

CAPÍTULO 15.

Banco Genético de Pequi

José Teodoro de Melo

Foto: José Teodoro de Melo

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Pequi[36]
Espécie conservada: *Caryocar brasiliense* Cambess. e *C. brasiliense* ssp. *intermedium* (Wittm.) Prance & Freitas
Nomes populares da espécie: pequi, pequizeiro, piqui, piquizeiro
Curador: José Teodoro de Melo
Unidade responsável: Embrapa Cerrados (Planaltina, DF)

Localização: Campo Experimental da Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, km 18, Planaltina, DF.
Coordenadas geográficas: 15°35'34,42"S e 47°43'53,41"W
Ano de implantação: 1999
Número de acessos: 32, provenientes dos estados de Minas Gerais, Mato Grosso e Tocantins.

Formas de conservação

[36] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=91

A conservação é feita ex situ em campo, sendo realizados todos os tratos culturais e desenvolvidas ações para evitar incêndios.

Caracterização e outras atividades

A caracterização é realizada por meio de descritores fenológicos, agronômicos, morfológicos para características da planta e físicos e químicos dos frutos.

Foto: José Teodoro de Melo

CAPÍTULO 16.

Banco Genético de Pitaya

José Teodoro de Melo
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Fábio Gelape Faleiro

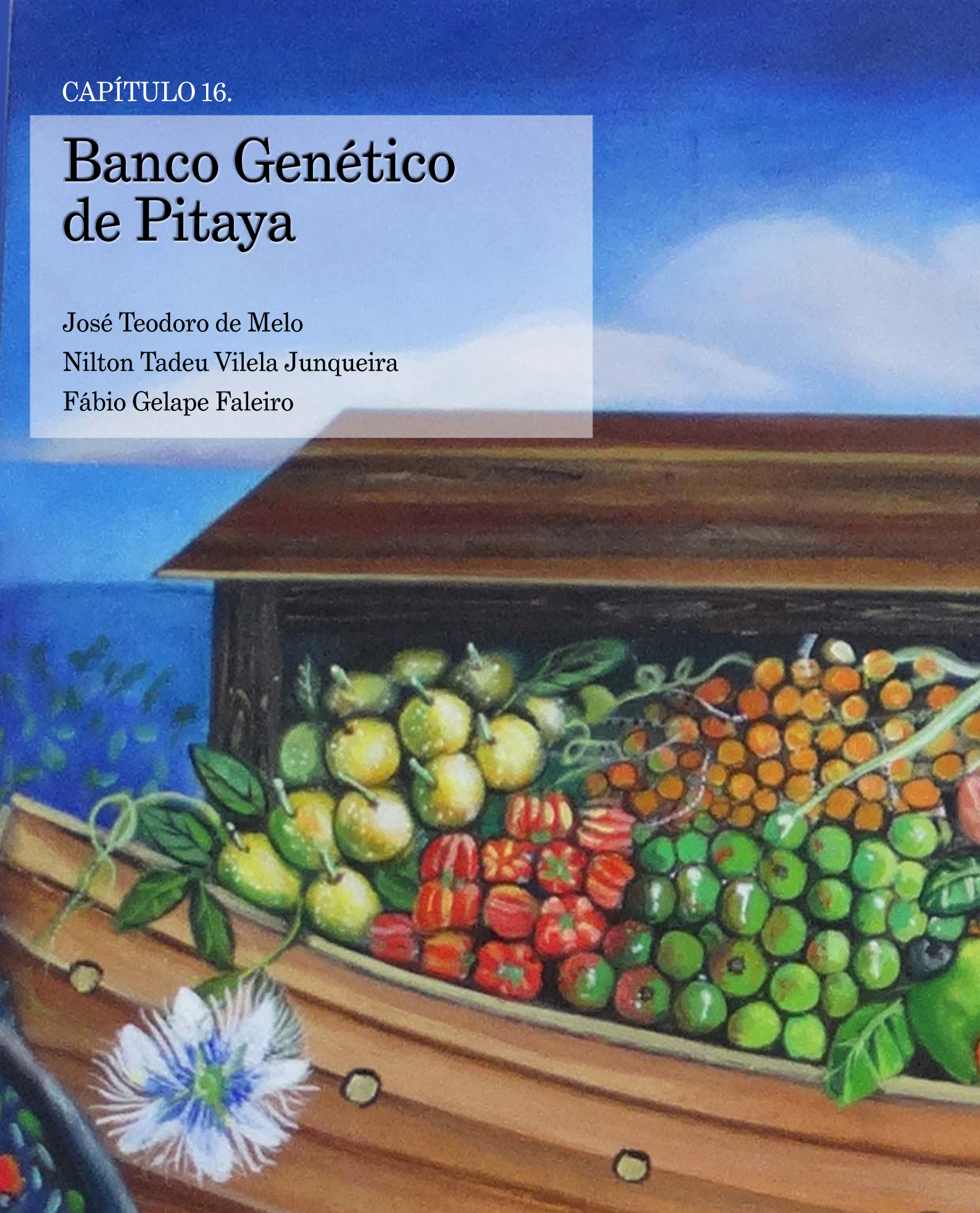


Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Pitaya (BAGPitaya)[37]
Espécies conservadas: *Hylocereus undatus* (Haw) Britton & Rose (pitaya, pitáia, pitaya-branca, pitaya-vermelha), *H. costaricensis* Britton & Rose (pitaya-vermelha, pitaya-da-Costa Rica), *Selenicereus setaceus* Rizz. (saborosa, pitaya, pitáia, pitainha, minipitaya, pitaya-do-cerrado), *S. megalanthus* (K. Schum. ex Vaupel) Moran (pitaya, pitáia, pitaya-amarela), *Harrisia* sp. e híbridos interespecíficos.
Curador: José Teodoro de Melo
Unidade responsável: Embrapa Cerrados (Planaltina, DF)

[37] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=564

Localização: Campo Experimental da Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, km 18, Planaltina, DF.
Coordenadas geográficas: 15°36'09,28"S e 47°43'27,57"W
Ano de implantação: 1998
Número de acessos: 13, coletados em campo ou adquiridos em feiras em Goiás, Minas Gerais e Distrito Federal e obtidos por hibridações intra e interespecíficas.

Formas de conservação

A conservação é ex situ em condições de campo

Caracterização e outras atividades

A caracterização é realizada por meio de descritores morfológicos, fenológicos, agronômicos, ecofisiológicos, físico-químicos. São desenvolvidas ainda, atividades de prospecção e mapeamentos; enriquecimento por coleta; pré-melhoramento; documentação e ações de comunicação e transferência de tecnologia.

A fruta-do-dragão e o grande incêndio no banco genético

A pitaya é também conhecida, pela sua aparência, como *fruta-do-dragão* e vem fazendo muito sucesso no verão, não apenas pelo apelo de frescor, mas também pela alta capacidade antioxidante e teor de nutrientes e vitaminas. A Embrapa iniciou suas pesquisas com a fruta na década de 1990. Em 1998, foi implantado o Banco Genético de Pitaya da Embrapa Cerrados, com a coleta de acessos silvestres nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, especialmente no Bioma Cerrado, em fitofisionomias como Cerrado rupestre, Cerrado típico, serras, matas de galeria e ecótonos. Também foram coletadas em fazendas antigas e em áreas urbanas de cidades históricas de Minas Gerais e Goiás. Ainda na década de 1990, o banco foi enriquecido com materiais doados por voluntários, na maioria por agricultores e colecionadores, e também adquiridos em mercados brasileiros.

Em 2004, o banco possuía 256 acessos, os quais passaram por um processo de caracterização agronômica, permitindo a seleção de seis genótipos geneticamente superiores de *Hylocereus undatus*, sete de *Selenicereus setaceus*, quatro de *H. costaricensis* e quatro de *S. megalanthus*. Em 2005, um incêndio de grandes proporções, provocado pela queda de uma árvore sobre os fios de alta tensão, destruiu totalmente o Banco Genético de Pitaya levando a perda de materiais valiosos. Entretanto, o incêndio não atingiu os genótipos selecionados que se encontravam em outra área. Esses genótipos superiores passaram por um novo ciclo de seleção e caracterização agronômica. Cruzamentos entre espécies também foram realizados visando à combinação de características de interesse. Estes trabalhos culminaram com o desenvolvimento de cinco cultivares.

CAPÍTULO 17.

Banco Genético de Frutas Nativas da Amazônia Ocidental

Aparecida das Graças Claret de Souza

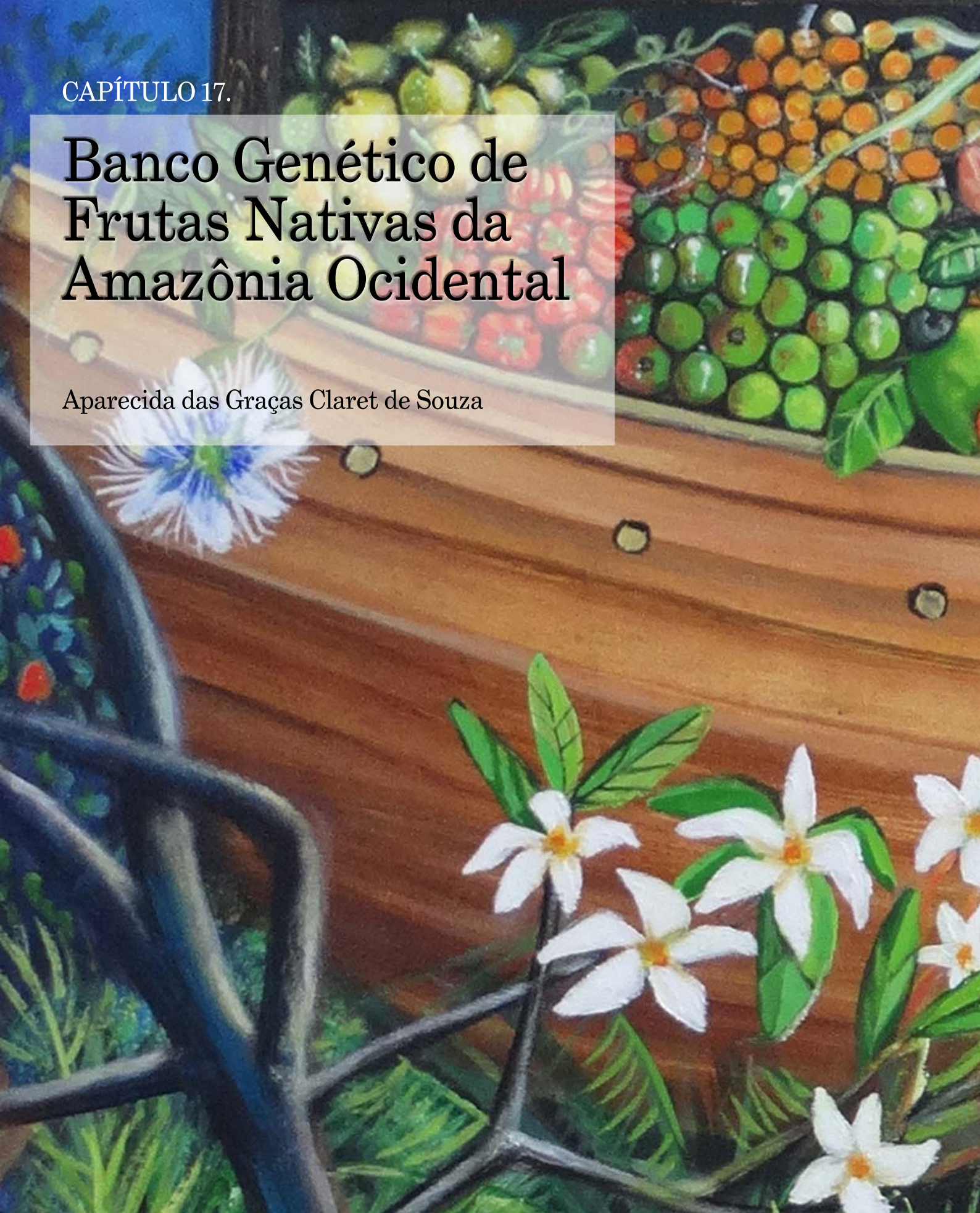


Foto: Aparecida das Graças Claret de Souza

Castanha-de-galinha (*Couepia longipendula* Pilger).

Foto: Aparecida das Graças Claret de Souza

Castanha-de-cutia (*Couepia edulis* Prance).

Foto: Aparecida das Graças Claret de Souza

Abiu [*Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk.].

Foto: Aparecida das Graças Claret de Souza

Biribá [*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill.].

[38]

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas da Amazônia Ocidental (BAGFRUTNAT)

Espécies conservadas: são conservadas 42 espécies relacionadas a seguir: *Alibertia edulis* (Rich.) A. Rich. ex DC. (puruí, apuruí, marmelada, marmelada-de-cavalo, marmelada-de-bezerro ou amanina); *Anarcadium giganteum* W. Hancock (cajuí, cajuaçu ou caju-da-mata); *Bertholletia excelsa* Humb & Bonpl. (castanha-do-Brasil ou castanha-do-Pará); *Campomanesia lineatifolia* Ruiz & Pav. (guabiraba); *Cassia leiandra* Benth. (mari-mari, seruaia, ingá-mari, marimari-da-várzea ou fava-marimari); *Couepia edulis* Prance (castanha-de-cutia); *C. bracteosa* Benth. (pajurá, pajurá-de-racha ou pajurá-verdadeiro); *C. longipendula* Pilger (castanha-de-galinha); *C. subcordata* Benth. ex Hook f. (marirana ou umarirana); *Couma utilis* (Mart.) Müll. Arg. (sorva, sorvinha, sorva-miúda ou cumã); *Endopleura uchi* (Huber) Cuatrecasas (uxi, uxi-amarelo, uxi-liso, uxi-pucu); *Eugenia patrisii* Vahl (rubi-da-Amazônia ou ubaia); *E. stipitata* McVaugh (araçá-boi); *Garcinia acuminata* Planch. & Triana (bacurizinho, bacuri, bacuri-azedo, bacuri-coroa, bacuri-de-anta ou limãozinho); *G. brasiliensis* Mart. (bacuripari, bacupari, bacuripari-liso, bacupari-miúdo, ou bacuparizinho); *G. gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi (bacuripari-mirim, bacupari, bacoparé); *G. macrophylla* Mart. (bacuripari, bacuripari-verdadeiro, bacuri-da-várzea); *Herrania mariae* (Mart.) Decne. ex Goudot (cacau-jacaré ou cacau-quadrado); *Platonia insignis* Mart. (bacuri); *Plinia inflata* McVaugh (muruari, mulchi ou cambucá-equatoriano)*; Poraqueiba sericea* Tul. (umari, mari, mari-do-Amazonas, mari-preto ou umari-roxo); *P. paraensis* Ducke (umari, mari ou mari-do-Pará); *Pourouma cecropiifolia* Mart. (mapati, cucura, cucuva, imbaúba-do-vinho, purumã, sucuúba, imbaúba-mansa ou uva-da-Amazônia); *Pouteria caimito* (Ruiz & Pav.) Radlk. (abiu, caimito, abiurana ou abiurana-acariquara); *P. ucuqui* Pires & R.E. Schult. (ucuqui); *P. venosa* (Mart.) Baehni (tuturubá, bapeba, guacá-de-leite, quebra-serra ou aboirana); *Psidium acutangulum* DC. (araçá-pêra, araçandiva, goiaba-do-Pará, araçanduba ou araçá-piranga); *Quararibea cordata* (Bonpl.) Vischer (sapota, sapota-do-Solimões ou sapota-do-Peru); *Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill. (biribá, araticum ou ariticum); *Salacia elliptica* (Mart. ex Schult.) G. Don (gogó-de-guariba, siputá, saputá ou bacupari); *Spondias mombin* L. (taperebá ou cajá); *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk. (pitomba ou pitomba-do-norte); *Theobroma bicolor* Bonpl. (cacau-do-Peru); *T. grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum. (cupuaçu, cupu ou pupuaçu); *T. subincanum* Mart. (cupuí, cupuaí ou cupurana); *T. obovatum* Klotzsch ex Bernoulli (cacau-cabeça-de-urubu); *T. speciosum* Willd. ex Spreng. (cacauí); *T. sylvestre* Aubl. ex Mart. (cacau-azul)*; Oenocarpus bacaba* Mart. (bacaba, bacaba-açu ou bacabão); *Euterpe oleracea* Mart. (açaí-do-Pará); *E. precatoria* Mart. (açaí-do-Amazonas); *Bactris gasipaes* Kunth (pupunha).

[38] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=380

Curadora: Aparecida das Graças Claret de Souza
Unidade responsável: Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus, AM)
Localização: Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, Rodovia AM-010, km 29, Manaus, AM.
Coordenadas geográficas: 02°53›35,6»S e 59°58›21,2»W
Ano de implantação: 1989
Número de acessos: 70, coletados na Amazônia. O número de acessos por espécie é variável (de 1 a 10 plantas).

Formas de conservação

A conservação do germoplasma é em condições de campo, visando à disseminação das espécies para pesquisa e para a sociedade em geral. O plantio das espécies em áreas de produtores para a conservação é conduzido de acordo com as recomendações de boas práticas para cada espécie.

Caracterização e outras atividades

A caracterização e avaliação da coleção têm sido morfoagronômicas, sendo a maioria dos descritores relacionados às características de frutos e sementes. Ações de comunicação e transferência de tecnologia são realizadas, com aulas práticas para estudantes e visitas técnicas.

CAPÍTULO 18.

Banco Genético de Frutas Nativas do Sul do Brasil

Rodrigo Cézar Franzon

Foto: Rodrigo Cezar Franzon

Uvalheira ou uvaieira (*Eugenia pyriformis* Cambess)

Foto: Rodrigo Cezar Franzon

Uvalha ou uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess)

Foto: Rodrigo Cezar Franzon

Araçá-amarelo e araçá-vermelho (*Psidium cattleianum* Sabine)

Foto: Rodrigo Cezar Franzon

Guabiroba (*Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg)

Foto: Rodrigo Cezar Franzon

Jabuticaba-de-cabinho (*Plinia trunciflora* O. Berg)

Foto: Rodrigo Cezar Franzon

Pitangas alaranjada, vermelha e preta (*Eugenia uniflora* L.)

[39] Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Fruteiras Nativas do Sul do Brasil (BAG Fruteiras Nativas do Sul)

Espécies conservadas: *Eugenia uniflora* L. (pitanga, pitangueira)*; E. involucrata* DC. (cereja-do-Rio-Grande, cerejeira-do-Rio-Grande)*; E. pyriformis* Cambess. (uvalha ou uvaia)*; Psidium cattleianum* Sabine (araçá, araçazeiro)*; Psidium* sp. (araçá, araçazeiro)*; Acca selloviana* (O. Berg) Burret (feijoa, goiaba-serrana, goiabeira-serrana)*; Butia* spp. (butiá, butiazeiro)*; Campomanesia xanthocarpa* (Mart.) O. Berg (guabiroba, guabirobeira)*; Myrcianthes pungens* (O. Berg) D. Legrand (guabiju)*; Plinia trunciflora* O. Berg (jabuticaba, jabuticabeira)*; Rollinia sylvatica* (A. St.-Hil.) Mart. (araticum, araticunzeiro, araticum-do-mato ou araticum-do-morro) e *Rubus* sp. (amoreira nativa).

[39] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=377

Curador: Rodrigo Cezar Franzon
Unidade responsável: Embrapa Clima Temperado (Pelotas, RS)
Localização: Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR-392, Km 78, 9º Distrito, Monte Bonito, Pelotas, RS.
Coordenadas geográficas: 31°40'35,2"S e 52°26'59,3"W
Ano de implantação: 1985
Número de acessos: 85, coletados nos estados de Santa Catarina, Rio Grande do Sul e Paraná.

Formas de conservação

A conservação é ex situ realizada em condições de campo.

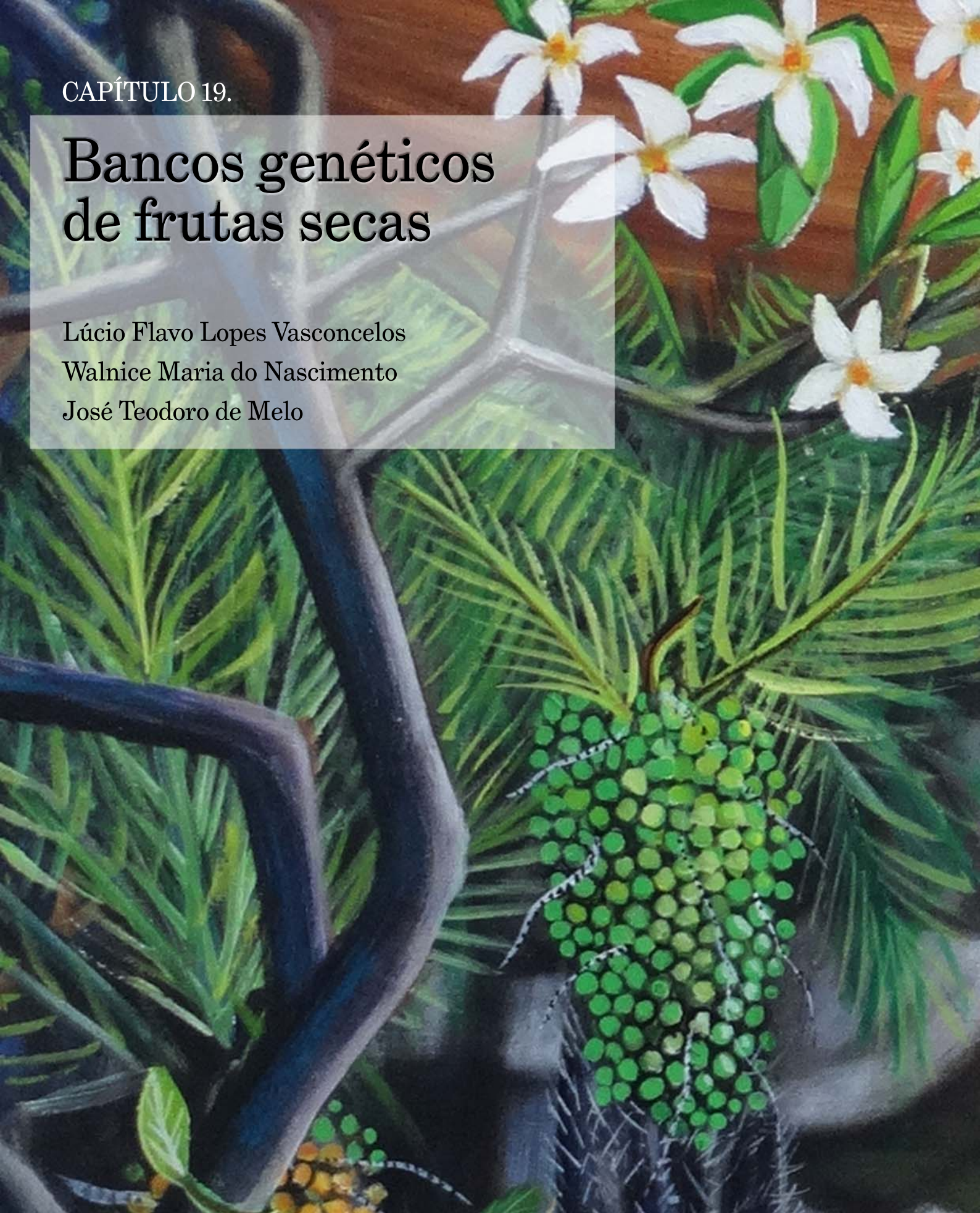
Caracterização e outras atividades

Os acessos são caracterizados especialmente a partir de descritores relacionados ao fruto, considerando-se época de maturação, forma, cor, teor de sólidos solúveis totais, diâmetro, peso médio e sabor. Busca-se também avaliar a produtividade de seleções oriundas do banco. Os acessos mais promissores têm sido usados para desenvolver genótipos que possam ser incorporados aos diferentes sistemas de produção. Destes trabalhos, duas cultivares de araçazeiro foram lançadas e genótipos promissores de pitangueira e de araçazeiro estão sendo testados em unidades de observação, com potencial para serem disponibilizados como novas cultivares. O banco também tem subsidiado trabalhos de pós-graduação em parceria com universidades. Diversos estudos de avaliação de compostos químicos de frutas nativas também já foram disponibilizados. São realizadas atividades de coleta, pré-melhoramento e uso. Quase todos os acessos mantidos no banco foram obtidos por doações, excetuando-se aqueles coletados na década de 1980 e as progênies obtidas por polinização livre.

CAPÍTULO 19.

Bancos genéticos de frutas secas

Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos
Walnice Maria do Nascimento
José Teodoro de Melo



As frutas secas possuem propriedades nutracêuticas de grande valor para a dieta e a saúde do ser humano. São ricas em proteínas, sais minerais, como ferro e cálcio, fibras, gorduras benéficas, vitaminas e antioxidantes. Possuem também maior longevidade e tempo de prateleira que as frutas frescas.

Muitas das frutas secas consumidas no Brasil são provenientes de espécies exóticas como a nogueira-comum (*Juglans regia* L.), a avelaneira (*Corylus avellana* L.), o pistache (*Pistacia vera* L.), entre várias outras. No entanto, a flora brasileira brindou a fruticultura com valiosas frutas secas nativas de diferentes regiões do país, desde o pinhão da araucária, do Sul e Sudeste à castanha do caju e à castanha-do-Gurguéia (*Dipteryx lacunifera* Ducke), do Norte e Nordeste.

A Embrapa abriga cinco bancos genéticos de frutas secas: castanha-do-brasil ou castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa* Humb & Bonpl.), nativa da Amazônia; baru (*Dipteryx alata* Vogel) e chichá (*Sterculia striata* A. St.-Hil. & Naudin), do Cerrado; sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess.), da Mata Atlântica; e castanha de caju, descrito anteriormente, que possui distribuição ampla no litoral e interior do Nordeste. Além desses, alguns exemplares de castanha-de-cutia e castanha-de-galinha também são mantidos no Banco Genético de Frutas Nativas da Embrapa Amazônia Ocidental, em Manaus, AM. Todos esses bancos vêm sendo enriquecidos e caracterizados visando a obtenção de frutos com propriedades nutricionais diferenciadas, sabor marcante e que ajudem na prevenção de doenças. Possuem também grande potencial para uso na agroindústria.

Banco Genético de Baru

[40]

Foto: José Teodoro de Melo

[40] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=564

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Baru
Espécie conservada: *Dipteryx alata* Vogel
Nomes populares da espécie: baru, cumbaru
Curador: José Teodoro de Melo
Unidade responsável: Embrapa Cerrados (Planaltina, DF)
Localização: Campo Experimental da Embrapa Cerrados, Rodovia BR-020, km 18, Planaltina, DF.
Coordenadas geográficas: 15°36'11,52"S e 47°42'20,14"W
Ano de implantação: 1990
Número de acessos: 17, coletados em Formosa, Goiás e em Paracatu e Unaí, Minas Gerais.

Formas de conservação

A conservação é ex situ em condições de campo.

Caracterização e outras atividades

No Banco, são realizadas caracterizações morfológicas e moleculares.

Banco Genético de Castanha-do-brasil da Embrapa Amazônia Oriental

[41]

Foto: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Denominação Oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Castanheira-do-brasil da Embrapa Amazônia Oriental)

Espécie conservada: *Bertholletia excelsa* Humb & Bonpl.

Nomes populares da espécie: castanha-do-brasil, castanheira-do-brasil, castanha-do-Pará, castanheira-do-pará, castanha-do-acre, castanheira-do-acre, ocari, tururi. Desde 1961, para efeito de comércio exterior, é denominada castanha-do-brasil.

Curadora: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Unidade responsável: Embrapa Amazônia Oriental (Belém, PA)

Localização: Campo Experimental da Embrapa Amazônia Oriental, Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/ n°, Bairro Marco, Belém, PA

Coordenadas geográficas: 01°26'31,5"S e 48°26'45"W

Ano de Implantação: 1968. É o segundo banco genético de fruteira nativa mais antigo da Embrapa.

Número de acessos: 26, sendo 18 acessos na forma de clones que foram obtidos por meio de

[41] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=352

coletas realizadas em áreas de populações naturais nos municípios de Alenquer e Oriximiná, no Pará, no ano de 1966. Foi feito o enriquecimento com mais oito clones selecionados em áreas de produtores nos municípios de Baião e Tomé-Açu, no Pará.

Formas de conservação

A conservação da Coleção de Castanha-do-brasil é feita em condições de campo, com os acessos estabelecidos na forma de clones, seguindo padrões para manutenção de bancos genéticos, no qual as plantas estão identificadas e recebem os tratos culturais adequados para o desenvolvimento e produção de frutos.

Caracterização e outras atividades

A caracterização agronômica é realizada de acordo com descritores morfológicos previamente definidos para espécies frutíferas perenes. A caracterização morfológica dos acessos é feita por meio da morfometria de frutos e sementes, bem como as avaliações das características físicas do fruto e físico-químicas da amêndoa. Foi realizada também a caracterização molecular de alguns acessos.

Foto: Walnice Maria Oliveira do Nascimento

Castanha-do-brasil: majestosa, longeva e valiosa

A castanha-do-brasil constitui-se em importante produto florestal da Amazônia. Apesar de ser uma espécie de grande destaque econômico para a região Norte do Brasil, tanto pelas castanhas que produz, quanto pela qualidade de sua madeira, ainda não se consagrou como espécie cultivada, o que se constata pelo fato de que mais de 90% da produção brasileira ainda ser oriunda do extrativismo, praticado, sobretudo, pelas comunidades tradicionais de castanheiros. É planta de porte elevado, com altura de 30 a 50 metros, com tronco retilíneo de 100 a 180 cm de diâmetro. Excepcionalmente pode atingir 60 metros e árvores desse porte têm idade estimada em mais de 80 anos e, com frequência, ainda apresentam boa produção de frutos. A castanheira-do-Brasil está entre as maiores árvores da Amazônia e pode viver mais de 500 anos. O fruto, de alto valor proteico, é um pixídio denominado vulgarmente de "ouriço" e consiste de uma cápsula indeiscente, podendo pesar de 500 a 1.500 g, contendo em seu interior cerca de 15 a 24 sementes, que, por sua vez, contêm a amêndoa rica em vitamina E, selênio, um mineral que previne câncer e doenças cardíacas e propicia maior imunidade ao corpo. A amêndoa é um produto extrativo não lenhoso da Amazônia e tem sido o principal produto na busca da sustentabilidade econômica das reservas extrativistas. Na Coleção de Castanha-do-brasil da Embrapa Amazônia Oriental existem clones com grande potencial para o aproveitamento industrial.

Banco Genético de Chichá

[42]

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Chichá
Espécie conservada: *Sterculia striata* St.-Hil. et Naudin
Nomes populares da espécie: chichá, xixá, chichazeiro, chechá, arachachá, chichá-do-cerrado, castanha-de-macaco
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.

[42] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=573

Coordenadas geográficas: 05°02'16,1"S e 42°48'11,1"W
Ano de implantação: 2000
Número de acessos: 14, coletados nos municípios de Afonso Cunha, Caxias e Timon, no Maranhão, e em Teresina, no Piauí.

Formas de conservação

A conservação é ex situ, em campo.

Caracterização e outras atividades

A caracterização é realizada por meio de descritores morfológicos e agronômicos e documentação é realizada a partir do sistema Alelo.

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Banco Genético de Sapucaia

[43]

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Denominação oficial: Banco Ativo de Germoplasma de Sapucaia
Espécie conservada: *Lecythis pisonis* Cambess.
Nomes populares da espécie: sapucaia, castanha-sapucaia, sapucaia-vermelha, cumbuca-de-macaco, caçamba-do-mato
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.

[43] http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Passaporte/bancoAcesso.do?idb=574

Coordenadas geográficas: 05°02’07,9”S e 42°48’08,7”W
Ano de implantação: 2006
Número de acessos: 23, coletados nos municípios de Altos, José de Freitas e Teresina, no estado do Piauí; e Caxias e Timon, no Maranhão.

Formas de conservação

A conservação é ex situ em condições de campo.

Caracterização e outras atividades

A caracterização tem sido realizada por meio de descritores morfológicos, agronômicos, lipídicos, nutricionais e de marcadores moleculares. Também são realizadas atividades de pré-melhoramento e documentação no portal Alelo da Embrapa.

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

Sapucaia e seu potencial como produtora de bioativos

A sapucaia é originária da região amazônica, apresentando também ocorrências desde o Ceará até o Rio de Janeiro. É particularmente frequente no sul da Bahia e norte do Espírito Santo. Suas castanhas são oleaginosas e boas fontes de proteínas, fibras, vitaminas B1 e B2, lipídeos, fósforo e potássio, com propriedades antioxidantes. Um dos trabalhos destaques realizados com a sapucaia pela Embrapa Meio Norte, foi a determinação da composição nutricional da noz, torta e casca, teor de nozes e bagaço de torta, assim como o perfil lipídico do óleo de nozes (ácidos graxos, tocoferóis, fitoesteróis e triacilgliceróis). Os resultados mostraram que a noz de sapucaia e seus subprodutos são uma fonte natural potencial de compostos bioativos e nutricionais e quando presentes na dieta, podem contribuir para a manutenção da saúde humana. Além disso, a castanha e o subproduto representam uma matéria-prima promissora para a indústria alimentícia.

Foto: Lúcio Flavo Lopes Vasconcelos

CAPÍTULO 20.

Ações de conservação in situ de fruteiras nativas

Rosa Lia Barbieri
Ana Veruska Cruz da Silva Muniz
Marene Machado Marchi
Enio Egon Sosinski Junior
Josué Francisco da Silva Júnior

Apesar de este documento tratar da conservação ex situ em bancos genéticos, dois trabalhos de pesquisa desenvolvidos pela Embrapa com conservação in situ de fruteiras nativas, em diferentes regiões do Brasil, foram registrados: o do butiá no Bioma Pampa e o do cambuí no estado de Sergipe. A essas duas ações, somam-se a conservação in situ de remanescentes de mangabeira e de bacurizeiro, mencionadas anteriormente, realizadas pela Embrapa Tabuleiros Costeiros, em Itaporanga d'Ajuda, SE e Embrapa Amazônia Oriental, no Pará, respectivamente.

Conservação in situ do Butiá no Bioma Pampa

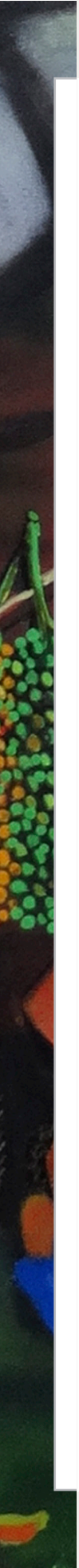
Foto: Ênio Egon Sosinski Júnior

Foto: Jéssica Gonsalez Cruz

No Sul do Brasil, se você ouvir alguém exclamar *Bah! me caíram os butiá do bolso!*, isso significa que a pessoa ficou muito surpresa com alguma coisa. Os butiás são pequenos frutos comestíveis de uma palmeira nativa da região, o butiazeiro, e têm uma ligação histórica com a cultura popular.

Os butiás dão em cachos, são frutos suculentos, ricos em vitamina C, carotenoides, potássio, manganês, ferro e outras substâncias que fazem bem à saúde . Os frutos, um pouco maior que uma bolinha de gude, podem ser amarelos, alaranjados ou avermelhados. Dentro dos frutos há um coquinho que contem amêndoas comestíveis muito saborosas. A cachaça com butiá é a combinação mais famosa do Sul do Brasil, mas o suco e o licor de butiá também são muito apreciados. Uma grande diversidade de comidas pode ser feita com butiá, incluindo pratos doces (geleias, bolos, sorvetes, picolés, bombons, tortas e docinhos), agridoces (molhos para carnes, molhos para saladas) e salgados (pastel de carne com butiá, crepe de queijo com butiá, lasanha de carne com butiá, frango assado com butiá, pizzas). As folhas são usadas no artesanato, para produzir objetos utilitários e decorativos como chapéus, bolsas, caixas e garrafas decoradas, enfeites de parede. O bagaço do fruto, que sobra depois de extrair o suco, também é usado no artesanato, e é uma fibra com alta qualidade para isolamento acústico e térmico. As plantas, com folhas verde-azuladas, são usadas no paisagismo urbano e rural. Em muitos locais do Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Uruguai e Argentina pode se ver butiazeiros embelezando jardins e quintais. No século passado, na zona rural de São Lourenço do Sul, RS, havia uma tradição local: quando um novo casal construía uma casa, devia plantar um butiazeiro, para enfeitar o jardim e, dali a alguns anos, produzir os frutos que seriam usados na cachaça.

Existem 21 espécies de butiás, todas do gênero *Butia*. Essas plantas são nativas do Brasil, Uruguai, Argentina e Paraguai. Na primeira metade do século XX, as folhas dessas palmeiras foram exploradas economicamente em grande escala para produzir o que se chamava de crina vegetal. A crina vegetal era uma fibra usada para fazer colchões e até estofamento de móveis. Havia muitas fábricas de crina vegetal em vários locais no Brasil (RS e SC), Uruguai (Rocha) e na Argentina (Entre Ríos), o que resultava em uma atividade muito rentável a partir do extrativismo dos butiazeiros. Porém, com o surgimento das fibras sintéticas, que substituíram o uso da crina vegetal, os butiazeiros deixaram de ter importância econômica e as terras onde eles existiam passaram a ter outros usos.



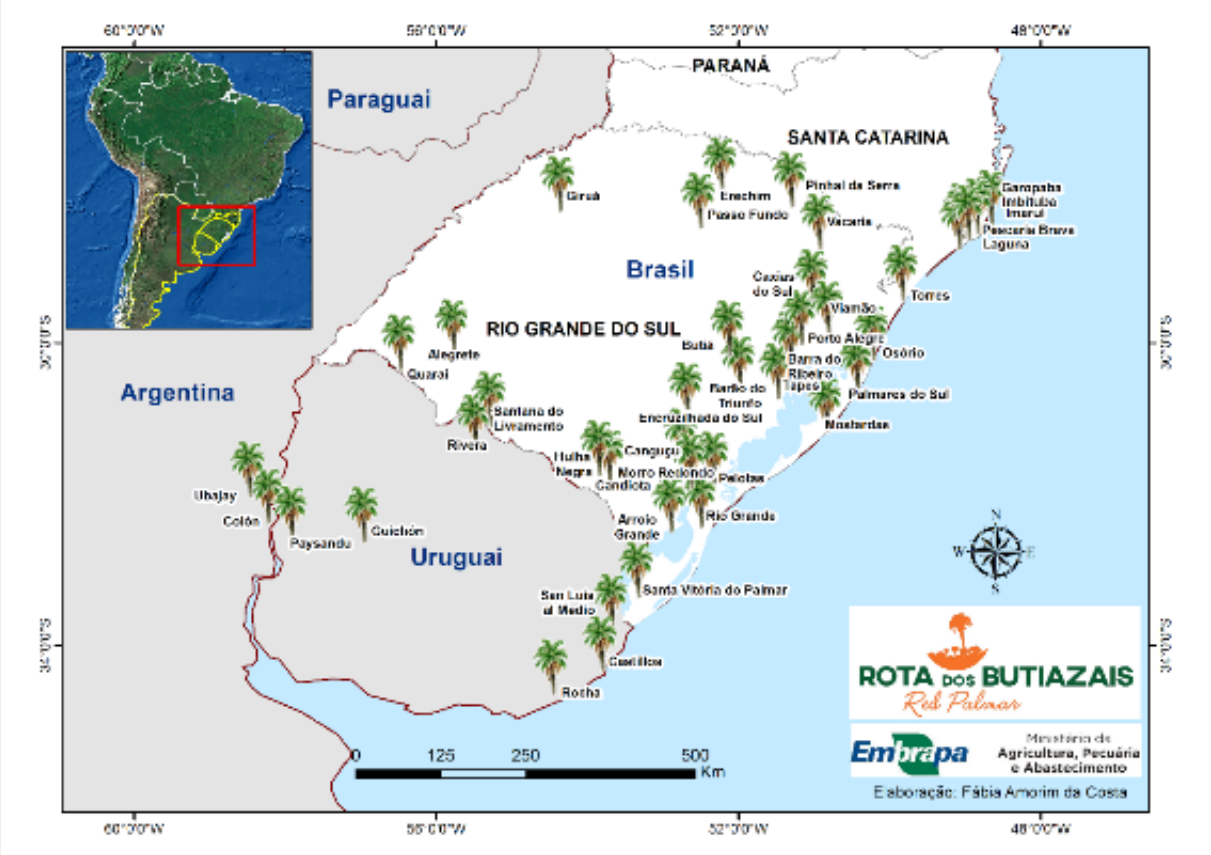
Butiá: muito além da cachaça!

A implantação de monoculturas (no início, arroz e pinus, e mais tarde, eucalipto e soja) e o crescimento das cidades ocupando áreas onde antes havia butiazais levaram muitas dessas espécies ao risco de extinção. E, o mais preocupante, o butiá estava caindo no esquecimento das pessoas. As novas gerações já não valorizavam os butiás, não sabiam como consumir e muitos nem o conheciam.

Porém, algumas iniciativas isoladas ainda resistem em não deixar o butiá ser esquecido. Grupos de artesãs e artistas criam produtos e comercializam localmente e agricultores e extrativistas fazem cachaça com butiá. Algumas pessoas colhiam butiás e vendiam nas margens de rodovias. Organizações não governamentais (ONGs) estimulavam o uso do butiá na produção de alimentos e bebidas. Poucos butiazais ainda eram conservados em propriedades privadas. E, além disso, universidades e instituições de pesquisa estudavam o butiá. Em 2015, surgiu a ideia de juntar todas essas iniciativas em uma rede, com foco no desenvolvimento local. A Embrapa propôs, então, a Rota dos Butiazais. Inicialmente com apoio do MMA e, mais tarde, com apoio do CNPq, a Rota dos Butiazais tem o objetivo de conectar pessoas para a conservação e uso sustentável da biodiversidade associada aos butiazais. Congregando uma grande diversidade de pessoas de diferentes locais, todas com algum vínculo com o butiá, essa rede tem se fortalecido e crescido, expandindo-se para além do Brasil, chegando ao Uruguai e à Argentina. Conquistou novos adeptos, motivou o empreendedorismo e fortaleceu ações de conservação local.

Nos locais que fazem parte da Rota dos Butiazais vêm sendo realizadas oficinas de culinária, artesanato, produção de mudas e educação ambiental, tudo com foco no butiá. Também são realizadas reuniões técnicas e científicas, palestras, feiras de comercialização de produtos com butiá, exposições de fotos e artesanato. E, enquanto isso, as atividades de pesquisa não param. Levantamentos da flora e fauna associadas aos ecossistemas de butiazais, caracterização da diversidade genética dos butiás, mapeamento dos butiazais que ainda existem e diagnóstico do extrativismo e comercialização do butiá vêm sendo realizados, contribuindo para aumentar o conhecimento desse recurso da nossa biodiversidade. A possibilidade de conciliar a pecuária extensiva com a conservação do butiazal é um desafio que a pesquisa vem conseguindo resolver. A restauração de ecossistemas de butiazal com o manejo conservacionista do campo nativo, com a presença controlada do gado, vem sendo monitorada em uma propriedade privada em Tapes, RS. Essa metodologia tem resultado na recuperação de um butiazal centenário que caminhava para a extinção de seus butiazeiros.

A Rota dos Butiazais tem estimulado o desenvolvimento local e a integração entre as pessoas e instituições. Se tornou um espaço de discussão de tudo o que se relaciona ao butiá, desde aspectos técnico-científicos até questões sociais e culturais, passando pelo turismo. É uma forma inovadora de estimular a conservação in situ e o uso sustentável da biodiversidade brasileira. Que bom seria se houvesse muitas outras redes no nosso país que conectassem as pessoas e as instituições promovendo a conservação e o uso da biodiversidade brasileira!



Conservação in situ do Cambuí em Sergipe

Foto: Josué Francisco da Silva Júnior

Em 2011, foi criada nas dependências da Embrapa Tabuleiros Costeiros, no município de Itaporanga d'Ajuda, SE, uma unidade de conservação (UC) federal de proteção integral denominada Reserva Particular do Patrimônio Natural do Caju (RPPN ou Reserva do Caju). A área protegida, que possui 763,37 hectares, está inserida no Bioma Mata Atlântica e faz parte do Campo Experimental de Itaporanga (CEI). Essa UC foi criada para preservar a exuberância dos ecossistemas de restinga, manguezal e apicum localizados no complexo estuarino do Rio Vaza-Barris. Nesse campo experimental também estão implantados dois importantes bancos genéticos, o de Coco e o de Mangaba, além de experimentos com diversas culturas.

A floresta de restinga e seus fragmentos ainda presentes na Reserva do Caju abrigam uma rica flora com espécies ameaçadas de extinção. Muitas espécies existentes na UC são constituídas de fruteiras nativas, como a guabiroba (*Campomanesia sp.*), o ingá-de-cabelo e o ingá-liso (*Inga* spp.), o cajueiro, a mangabeira, o araçá-mirim (*Psidium* sp.), a murta (*Eugenia* sp.), o bacupari [*Garcinia gardneriana* (Planch. & Triana) Zappi], o murici (*B. crassifolia*), o araticum (*Annona* sp.) e o cambuí ou camboim [*Myrciaria floribunda* (West ex Willdenow) O. Berg].

Em 2009, a Embrapa Tabuleiros Costeiros iniciou um trabalho de prospecção nas subpopulações nativas de cambuí existentes na RPPN, bem como de caracterização de indivíduos visando à sua conservação in situ. Foram avaliados a variabilidade genética e os atributos de qualidade dos frutos, e observações iniciais das diferentes cores durante a frutificação despertou o interesse em pesquisas sobre o seu amadurecimento. Ao longo do tempo, percebeu-se que os estádios de maturação eram na verdade os tipos roxo e laranja. Estudos iniciais com marcadores moleculares foram realizados na tentativa de encontrar uma marca específica que caracterizasse a coloração, e, embora ainda não tenha sido encontrada, os resultados indicam a existência de grande variabilidade genética entre eles. Os frutos roxos apresentam maior teor de compostos fenólicos e atividade antioxidante. O cambuí também apresenta potencial ornamental e seus frutos são muito usados pela população do litoral nordestino para consumo in natura e na confecção de doces, geleia, licor, suco e fermentados. Entretanto, devido à degradação dos ambientes onde ocorre, tem sofrido intensa erosão genética. Diante disso, deve ser imperativa a conservação das subpopulações de cambuizeiros da Reserva do Caju.

CAPÍTULO 21.

Cultivares geradas

Josué Francisco da Silva Júnior
Fernanda Vidigal Duarte Souza
Juliano Gomes Pádua

As pesquisas desenvolvidas nos bancos genéticos de fruteiras nativas da Embrapa estão estreitamente relacionadas aos programas de melhoramento das espécies. Nesse sentido, foram geradas, ao longo dos anos, 54 cultivares para uso em diferentes sistemas de produção.

Abacaxi

Ao longo de 44 anos de pesquisas no Banco Genético de Abacaxi em ações de caracterização, avaliação, validação e um sólido programa de melhoramento genético, a Embrapa Mandioca e Fruticultura lançou três cultivares de abacaxi para alimentação, resistentes à fusariose — 'BRS Vitória' (produz frutos de polpa branca, resultado do cruzamento entre as cultivares Primavera e Smooth Cayenne); 'BRS Imperial' e 'BRS Ajubá', ambas de casca amarelo intenso, resultados do cruzamento entre as cultivares Perolera e Smooth Cayenne, sendo a última adaptada à temperaturas mais baixas e, portanto, indicada para a Região Sul do país. Além dessas, foram geradas quatro cultivares voltadas para uso ornamental ('BRS Anauê', 'BRS Boyrá', BRS Porã e BRS Potyra) que atendem as demandas para flor de corte, plantas envasadas, paisagismo e minifrutos ornamentais, constituindo-se em uma novidade da fruticultura ornamental.

Fotos: Davi Junghans

Cultivares de abacaxi para alimentação resistentes à fusariose: BRS Ajubá, BRS imperial e BRS Vitória.

Material de divulgação das cultivares ornamentais de abacaxi BRS Boyrá e BRS Anauê.

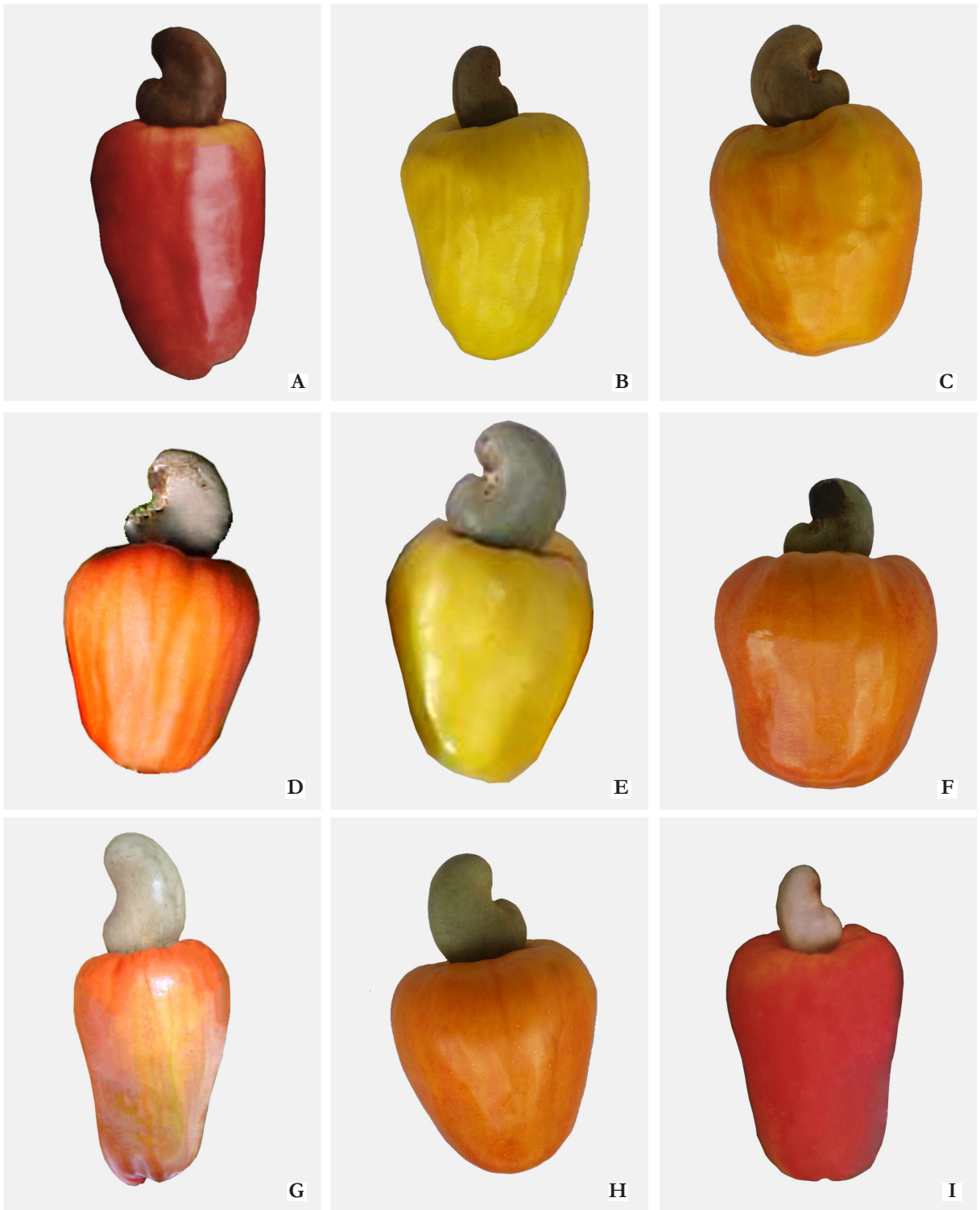
Araçá

Os trabalhos desenvolvidos no Banco Genético de Fruteiras Nativas do Sul do Brasil, da Embrapa Clima Temperado, resultaram no lançamento, em 1990, de duas cultivares de araçazeiro (*P. cattleianum*), sendo uma de frutos de película amarela ('BRS Yacy') e outra de frutos de película vermelha ('BRS Irapuã'). Ambas foram obtidas por seleção de plantas oriundas de genótipos introduzidos da região colonial do município de Pelotas, RS. São propagadas por sementes, uma vez que a variabilidade nessa espécie quando multiplicada via seminífera é muito baixa.

Caju

As pesquisas pioneiras realizadas pelo Centro Nacional de Pesquisa do Caju, posteriormente Embrapa Agroindústria Tropical, em recursos genéticos e em seu dinâmico e bem-sucedido programa melhoramento do cajueiro, permitiram o lançamento de 12 cultivares até 2019:

Na década de 1980, foram lançadas as cultivares clonais de cajus anões precoces, 'CCP-06' (porte baixo, pedúnculo amarelo e recomendada também para uso como porta-enxerto), 'CCP-09', 'CCP-76' e 'CCP-1001'. Estas três ultimas também de porte baixo, pedúnculo laranja, são recomendadas para o cultivo de sequeiro ou irrigado e indicadas para o mercado de amêndoas e de caju de mesa. Em 1996, foram lançadas mais duas cultivares de porte baixo, a 'Embrapa-50', de pedúnculo amarelo e a 'Embrapa-51', de pedúnculo vermelho, ambas recomendadas para o cultivo de sequeiro na região litorânea ou de transições com outros ecossistemas do Nordeste setentrional. Em 2000, foi lançada a 'BRS-189' de porte baixo, pedúnculo vermelho, recomendada para cultivo sob irrigação no Ceará e indicada para o mercado de mesa. Em 2002, a 'BRS-226 Planalto' com pedúnculo laranja, recomendada para cultivo em sequeiro na região do Semiárido do Piauí e similares. Em 2005, a 'BRS-253', de porte médio, pedúnculo vermelho, castanha de boa qualidade e boa adaptação para cultivo em sequeiro no Ceará, Bahia e Rio Grande do Norte. Em 2006, a 'BRS-265' que apresenta porte baixo e boa qualidade da castanha e pedúnculo, que é vermelho. Em 2007, a 'BRS-274', de pedúnculo vermelho e primeira cultivar de cajueiro comum gerada e recomendada para o regime de sequeiro. Também em 2007, a 'BRS-275', híbrido de pedúnculo laranja obtido entre o cajueiro-anão precoce 'CCP 1001' e o cajueiro comum 'CP 12', recomendada para a exploração de castanha.



Fotos: Ana Cecília Ribeiro de Castro

Cultivares de caju: A - Embrapa 51; B - CCP 06; C - BRS 226; D - BRS 265; E - Embrapa 50; F - CCP 76; G - BRS 274; H - CCP 1001; I - BRS 189.

Cupuaçu

Em 2002, a Embrapa Amazônia Oriental lançou, no Pará, as primeiras cultivares de cupuaçuzeiro: 'BRS Coari', 'BRS Codajás', 'BRS Manacapuru' e 'BRS Belém'. Essas foram selecionadas diretamente do banco genético e possuem como vantagens a alta produtividade e resistência à vassoura-de-bruxa, o que contribuiu para ampliação e recuperação da área plantada no estado do Pará. Em 2012, foi disponibilizada a 'BRS Carimbó', resistente, com produção elevada de frutos e aptidão para produção de polpa e de sementes, que é um produto que vem ganhando importância econômica na indústria de cosméticos e farmacêutica. Outra grande possibilidade de emprego das sementes é para a fabricação do "cupulate" (chocolate de cupuaçu) na indústria alimentícia. Em 2014, a Embrapa Amazônia Ocidental, no Amazonas, lançou cinco cultivares clonais resistentes à doença vassoura-de-bruxa e produtivas: 'BRS 297', 'BRS 298', 'BRS 299', 'BRS 311' e 'BRS 312'. Essas cultivares apresentam produtividade de frutos, variando de 7,0 t/ha (*BRS 298*) a 10,1 t/ha (*BRS 312*), com elevado rendimento de polpa e amêndoas.

Híbrido de Goiaba e Araçá

Após mais de 10 anos de pesquisa no Banco Genético de *Psidium*, a Embrapa Semiárido desenvolveu a cultivar 'BRS Guaraçá', resultado do cruzamento da goiabeira GUA161PE com o araçazeiro *P. guineense* ARA138RR. A nova cultivar lançada em 2019 é resistente ao nematóide *M. enterolobii* e é opção de porta-enxerto para todo Brasil.

Maracujá

A partir da variabilidade genética conservada e caracterizada nos Bancos Genéticos de Maracujá, a Embrapa e parceiros lançaram, em 2008, os primeiros híbridos de maracujazeiro azedo (*P. edulis*) 'BRS Gigante Amarelo' ('BRS GA1'), 'BRS Sol do Cerrado' ('BRS SC1') e 'BRS Ouro Vermelho' ('BRS OV1'). Em 2012, foi realizado o lançamento da cultivar 'BRS Rubi do Cerrado' ('BRS RC'). Com relação a outras espécies de *Passiflora*, em 2013, foi lançada a cultivar de *P. setacea* 'BRS Pérola do Cerrado' ('BRS PC'), uma cultivar com quádrupla aptidão, sendo utilizada para o consumo in natura, para processamento industrial, como ornamental e como alimento funcional-medicinal. Em 2016, deu-se o lançamento da cultivar de *P. cincinnata* 'BRS Sertão Forte', originada a partir de acessos coletados nos Biomas Caatinga e Cerrado, com alta tolerância ao estresse hídrico, alta produtividade e frutos grandes. Completando o portfólio de cultivares lançadas pela Embrapa a partir da variabilidade genética conservada no Banco "Flor da Paixão", foram disponibilizadas cinco cultivares de maracujazeiro ornamental ['BRS Estrela do Cerrado' (*P. coccinea* X *P. setacea* F1), 'BRS Rubiflora' (*P. coccinea* X *P. setacea* RC1), 'BRS Roseflora' (*P. setacea* X *P. coccinea* RC1), 'BRS Rósea Púrpura' ('BRS RP') (*P. incarnata* X (*P. quadrifaria* X *P. setacea*) e 'BRS Céu do Cerrado' ('BRS CC') (*P. edulis* X *P. incarnata* RC1)] e a cultivar de maracujazeiro doce, *P. alata* 'BRS Mel do Cerrado' ('BRS MC'), que apresenta aptidões para consumo in natura, ornamental e funcional-medicinal.

Material de divulgação das cultivares de maracujá.

Pitaya

A partir dos recursos genéticos conservados e caracterizados no Banco Genético de Pitaya, a Embrapa Cerrados e parceiros desenvolveram as primeiras cultivares de pitaya registradas e protegidas no Mapa. As cultivares foram desenvolvidas visando à obtenção de características como alta produtividade, qualidade dos frutos, resistência a doenças, autocompatibilidade, precocidade e adaptabilidade. São duas cultivares da espécie *H. undatus* (pitaya vermelha de polpa branca – 'BRS LC' e 'BRS LZC'), um híbrido de *H. undatus* e *H. costaricensis* (pitaya vermelha de polpa vermelha – 'BRS GC'), uma de *S. setaceus* (minipitaya do Cerrado – 'BRS MPC') e uma de *S. megalanthus* (pitaya amarela – 'BRS AC'). As cinco cultivares estão sendo validadas em todas as regiões do Brasil.

Umbu

Os trabalhos de pesquisa desenvolvidos em melhoramento, há mais de 20 anos, no Banco Genético de Umbu, permitiram a geração de quatro cultivares a partir de acessos coletados na Bahia, Minas Gerais e Pernambuco, as cultivares BRS 52 e BRS 55, e os umbus-gigantes BRS 48 e BRS 68.

Umbu-cajá

Em 2020, foi lançada pela Embrapa Mandioca e Fruticultura, a cultivar de umbu-cajazeira BRS Tropicália, cujos frutos prestam-se ao consumo in natura e à utilização na indústria de processamento. Adaptada ao Semiárido, foi coletada no Município baiano de Boa Vista do Tupim e foi submetida a diversas avaliações que confirmaram sua boa produtividade e qualidade de frutos, além da precocidade de início de produção, rusticidade e tolerância à seca.

CAPÍTULO 22.

O futuro dos bancos genéticos de fruteiras nativas

Desafios

Fernanda Vidigal Duarte Souza
Josué Francisco da Silva Júnior
Juliano Gomes Pádua

Apesar de ser considerado um país megadiverso e detentor da maior biodiversidade do mundo, o Brasil é quase inteiramente dependente de recursos genéticos de outras partes do globo para a sua agricultura e produção de alimentos. A maior parte dos seus recursos genéticos nativos ainda é subutilizada, desconhecida e negligenciada quanto à conservação e uso, inclusive as espécies frutíferas.

Os bancos genéticos continuam sendo uma das principais formas de conservação ex situ dos recursos genéticos das fruteiras nativas. No entanto, devem estar associados a outras ações de conservação como, por exemplo *on-farm* com comunidades tradicionais e agricultores e in situ, esta última um dos modos mais eficientes, já que as espécies seguem evoluindo com os fatores bióticos e abióticos dos seus ecossistemas de origem permitindo adaptações importantes. Entretanto, essa forma de conservação é altamente dependente de políticas públicas, o que dificulta sobremaneira a sua implementação e ampliação.

A maior parte dos acessos dos bancos genéticos é conservada em campo, o que torna a atividade arriscada, pelo fato de estar sujeita às intempéries climáticas, aos incêndios criminosos, além do ataque de pragas e doenças. A condução desses bancos requer segurança e mão de obra, que, devido ao tamanho das áreas (normalmente grandes), dificulta e encarece a sua manutenção.

Ao mesmo tempo, pesquisas visando estratégias alternativas de se armazenar componentes da biodiversidade, como a conservação in vitro ou a criopreservação, devem ser desenvolvidas para o estabelecimento de cópias de segurança dos bancos. Ainda que existam muitos protocolos avançados e já estabelecidos para conservação e propagação in vitro de várias espécies, seu uso ainda é bastante restrito em fruteiras nativas brasileiras, tanto nos programas de melhoramento, quanto na conservação de recursos genéticos, à exceção do abacaxizeiro. A adequação e ajuste desses protocolos devem ser consideradas como ações futuras para esses bancos.

Novas expedições de coleta devem ser urgentemente incentivadas e empreendidas tendo em vista a dimensão territorial brasileira, a diversidade de espécies e a variabilidade genética ainda desconhecida. O risco de desaparecimento de populações valiosas e exemplares excêntricos pela fragmentação florestal e destruição dos ecossistemas já vem acontecendo, constituindo-se em uma ameaça real para as fruteiras nativas. Ademais, as mudanças climáticas irão exigir a incorporação de novos genótipos aos sistemas de produção e os bancos genéticos deverão ser o celeiro desses materiais.

Orientações e políticas da FAO[44] e do Bioversity International[45], organismos responsáveis pela discussão e promoção de ações de pesquisa e desenvolvimento para conservação global de recursos genéticos, têm reforçado as atividades nos bancos genéticos e na conservação in situ e *on farm*.

Há necessidade de aporte financeiro e de reconhecimento da importância do trabalho de conservação dos recursos genéticos das fruteiras nativas brasileiras, tanto pelas diferentes esferas governamentais, quanto pelos órgãos de pesquisa e fomento e pela sociedade em geral. O patrimônio genético relacionado às fruteiras nativas deve ser tratado como questão de soberania nacional, tendo em vista o valor estratégico real e potencial que representa para a economia do país e para o bem-estar e a segurança alimentar dos brasileiros.

Literatura recomendada

ONU. **Transformando nosso mundo**: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/> Consulta em: 04 jul. 2019.

[44] O Brasil é membro da Comissão de Recursos Genéticos para Alimentação e Agricultura da FAO e dos Grupos Técnicos de Trabalho Intergovernamentais desta comissão.

[45] O Brasil é signatário do Acordo para criação do Bioversity International, organismo do Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) voltado para pesquisa e desenvolvimento global em recursos genéticos.

As frutas brasileiras se constituem em importante item na pauta da alimentação da população, da agricultura e do comércio nacional e internacional. A obra trata do patrimônio genético de espécies frutíferas nativas do Brasil conservado nos bancos da Embrapa e se constitui num inventário completo e atualizado, que aborda desde a sua história até o seu uso nos programas de melhoramento genético. São espécies de importância, não apenas pelo sabor, aroma e aparência, mas também por serem alimentos funcionais e possuírem propriedades nutricionais e farmacêuticas de grande interesse para a população, para a economia e para a ciência.

Apoio

RGV Nordeste

SBRG Sociedade Brasileira de Recursos Genéticos

Embrapa

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO

PÁTRIA AMADA BRASIL GOVERNO FEDERAL

9 786587 380346

CGPE 016931