



CAPÍTULO 1 – Bancos de Germoplasma na Embrapa Cerrados

Fábio Gelape Faleiro, Renato Fernando Amábile, Josefino de Freitas Fialho, Marcelo Fideles Braga, José Teodoro de Melo, Eduardo Alano Vieira, Tadeu Graciolli Guimarães, Marcelo Ayres Carvalho e Fábio Bueno dos Reis Júnior

Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* L. ‘Flor da Paixão’ (Maracujás)

Curador: Fábio Gelape Faleiro

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Passiflora* L. ‘Flor da Paixão’ abriga uma das maiores coleções de passifloras (maracujás) do mundo. O principal objetivo desse BAG é servir de base genética para os programas de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora*.

Estima-se que já passaram por processos de caracterização no BAG 'Flor da Paixão' mais de 400 acessos de mais de cem espécies diferentes do gênero *Passiflora*. Atualmente, o BAG conta com 193 acessos caracterizados e disponibilizados no Portal Alelo RG (Figuras 1.1 a 1.4).

A conservação no BAG '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 BAG tem sido realizado com acessos que apresentem características úteis para programas de melhoramento genético. Diferentes grupos de características são utilizados na caracterização e avaliação de acessos de maracujás destacando-se as características ecológicas, morfológicas, agronômicas e moleculares. A utilização dos recursos genéticos de Passifloras tem sido realizada no fornecimento de genes de interesse para programas de melhoramento genético, no seu uso per se como porta-enxertos, como alternativas para a diversificação dos sistemas de produção, como novos alimentos para consumo in natura e processamento industrial, e como plantas ornamentais e funcionais-medicinais. A documentação das informações do BAG 'Flor da Paixão' tem sido realizada por meio do depósito no Herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia e também no Portal Alelo RG. As informações das exsicatas podem ser obtidas no site Specieslink e os dados de caracterização morfológica estão disponíveis no site do Alelo.



Fotos: Fábio Gelape Faleiro

Figura 1.1. Construção do Banco Ativo de Germoplasma 'Flor da Paixão'.



Figura 1.2. Placa de inauguração do Banco Ativo de Germoplasma 'Flor da Paixão'.



Fotos: Fábio Gealpe Faleiro

Figura 1.3. Banco Ativo de Germoplasma Flor da Paixão em processo de conservação e caracterização.



Fotos: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Figura 1.4. Diversidade de flores e frutos de diferentes espécies e híbridos do gênero *Passiflora*.

Banco de Germoplasma de Seringueira

Curador: Josefino de Freitas Fialho

O Banco de Germoplasma de Seringueira (BGHevea) foi implantado nos campos experimentais da Embrapa Cerrados, em Planaltina, DF, durante a década de 1990. O acervo atualmente é composto por 827 genótipos de diferentes espécies e procedências, sendo 321 genótipos clonados e 506 pés-francos, os quais são conservados a campo, em condição de seringal e jardim clonal, permitindo a realização de avaliações e caracterizações, bem como a produção e manutenção de hastes clonais juvenis, para propagação, intercâmbio e utilização no programa de melhoramento (Figura 1.5).



Foto: Josefino de Freitas Fialho

Figura 1.5. Banco Ativo de Germoplasma de Macaúba em processo de conservação e caracterização.

Na década de 1990, foi realizada a transferência de parte do germoplasma de seringueira do Centro Nacional de Pesquisa de Seringueira e Dendê (CNPDS), Manaus, AM, além da introdução de outros genótipos de

diferentes instituições nacionais e internacionais para o Banco de Germoplasma de Seringueira. A conservação de todos os acessos do BGHevea é feita a campo, uma vez que a cultura apresenta dificuldades de propagação *in vitro* e possui sementes recalcitrantes, que não podem ser armazenadas. Parte dos acessos do BGHevea em fase adulta (seringal) vem sendo avaliada quanto ao crescimento em circunferência do tronco e à produção anual de borracha seca por planta, ao período de troca das folhas e florescimento, à incidência de doenças foliares, além de caracterizações morfológicas das plantas e suas partes (tronco, copa, folhas e sementes). Na fase jovem (jardim clonal), também são realizadas caracterizações morfológicas das folhas.

A borracha natural é de grande importância, tanto pelos pneumáticos na indústria automobilística e na aviação, quanto por centenas de artefatos empregados em diversos setores, como: saúde (luvas cirúrgicas, preservativos, bicos de mamadeira e afins), eletroeletrônicos e eletrodomésticos, calçadista, mineração e siderurgia, entretenimento, petrolífera, saneamento, construção civil e indústrias em geral (Figura 1.6). A documentação dos acessos do BGHevea, como os dados de passaporte e os dados de caracterização e avaliação, estão sendo armazenados em planilhas e, posteriormente, serão inseridos em base de dados, na plataforma institucional Alelo, assim como todos os registros de imagens dos genótipos do BGHevea.



Foto: Josefino de Freitas Fialho

Figura 1.6. Detalhe da coleta de látex de acesso de seringueira.

Banco Ativo de Germoplasma de Macaúba

Curador: Marcelo Fideles Braga

O Banco Ativo de Germoplasma de Macaúba da Embrapa Cerrados (BAGMC), conta com cem acessos de diferentes regiões do território brasileiro (Figura 1.7). O BAGMC foi instalado em dezembro de 2008 e situa-se na área experimental da unidade, localizada em Planaltina, DF em formato de Coleção de Trabalho (com delineamento experimental), permitindo além da caracterização, a avaliação agronômica. Os cem acessos estão delineados em blocos ao acaso, com três repetições constituídas de parcelas com quatro plantas, totalizando 1,2 mil genótipos.



Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Figura 1.7. Banco de Germoplasma de Macaúba da Embrapa Cerrados.

Todos os acessos do BAGMC são conservados em campo. A coleção é composta apenas por uma única espécie de macaúba, *Acrocomia aculeata*. As demais espécies com ocorrência no Brasil, *A. intumescens*, *A. totai* e *A. corumbaensis* não estão representadas. Os acessos são oriundos de diversas regiões do Brasil abrangendo Minas Gerais, São Paulo, Pará, Goiás e Distrito Federal. O BAGMC vem sendo caracterizado e avaliado desde 2010. Nos

primeiros anos do desenvolvimento inicial das plantas foram realizadas caracterizações de aspectos morfológicos relacionados com folhas e estirpe e genotipagem. A partir de 2014, iniciaram-se as avaliações do período produtivo (primeiro florescimento, espatas e cachos emitidos). Em 2017/2018, foi avaliada a primeira safra.

A macaúba apresenta diversos usos potenciais do óleo, polpa e amêndoa. O BAGMC será a população base para o Programa de Melhoria de Macaúba da Embrapa Cerrados. O objetivo será selecionar genótipos potenciais de macaúba para maior rendimento de óleo com base na aplicação de seleção genômica ampla visando estabelecer um programa de melhoramento genético de macaúba (Figura 1.8). Toda a documentação referente aos dados de passaporte, e dados de observação (caracterização e avaliação), além de dados moleculares e registro de imagens estão sendo inseridos em base de dados, na plataforma institucional Alelo. Diversos parceiros contribuíram com financiamentos: Embrapa, Petrobrás, Financiadora de Estudos e Projetos (Finep), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTIC) e Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal (ICRAF).



Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Figura 1.8. Acesso de macaúba com alta produtividade.

Banco Ativo de Germoplasma de Pitayas

Curador: Fábio Gelape Faleiro

A pitaya é uma fruta conhecida mundialmente como dragon fruit ou fruta-do-dragão que pertence à família Cactaceae, a qual possui aproximadamente cem gêneros e 1,5 mil espécies, originadas da América. O Cerrado brasileiro pode ser considerado um centro de dispersão das pitayas que são encontradas vegetando naturalmente em maciços rochosos, troncos de árvores, solos arenosos, campos rupestres e em áreas de transição com outros biomas brasileiros.

A implantação do BAG de pitayas da Embrapa Cerrados foi feita em 1996 com acessos coletados nas regiões Centro-Oeste e Sudeste, especialmente, no bioma Cerrado e em ecótonos, em fitofisionômias como Cerrado rupestre, Cerrado típico, Serras e em Matas de galeria, também em muros de fazendas antigas e em áreas urbanas de cidades históricas de Minas Gerais e Goiás (Figura 1.9). Ainda na década de 1990, o BAG foi enriquecido com materiais doados por voluntários, na maioria por agricultores e colecionadores e adquiridos em mercados brasileiros. Em 2004, o BAG tinha 256 acessos, os quais passaram por um processo de caracterização agrônômica. Muitos destes acessos não desenvolveram bem nas condições experimentais da Embrapa Cerrados (Coordenadas geográficas: 15°35'34,42"S e 47°43'53,41"W). Nos anos 2000, o número de acessos foi reduzido para aproximadamente 50, porque as ações de pesquisa e desenvolvimento foram concentradas nas espécies de maior potencial comercial e naquelas potencialmente úteis em programas de melhoramento genético.

A redução do número de acessos em processo de caracterização foi também necessária considerando a necessidade de montagem de experimentos com repetições para avaliação de características agrônômicas relacionadas principalmente à produtividade, características físicas e químicas de frutos, autocompatibilidade e resistência a doenças (Figura 1.10). Este trabalho de caracterização mais detalhado permitiu a seleção de seis acessos geneticamente superiores de *Selenicereus undatus*, sete de *Selenicereus setaceus*, quatro de *Selenicereus costaricensis* e quatro de *Selenicereus megalanthus*. Os acessos selecionados passaram a ser utilizados em trabalhos de ajustes do sistema de produção e também para a obtenção de híbridos intraespecíficos e interespecíficos com o objetivo de ampliar a base genética

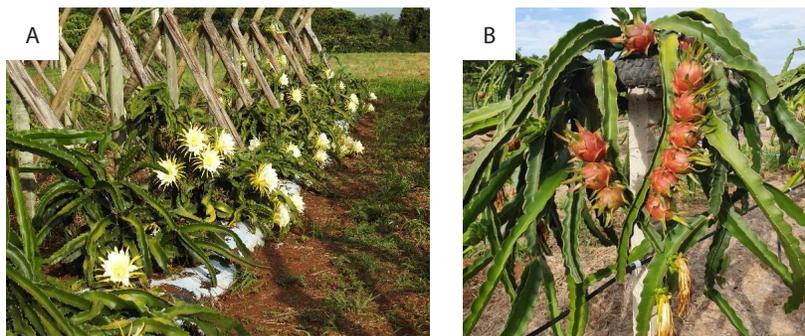
Banco Ativo de Germoplasma de Pitaya em processo de conservação e caracterização

para trabalhos de seleção clonal visando ao desenvolvimento de cultivares geneticamente superiores.



Fotos: Fábio Gelape Faleiro

Figura 1.9. Banco Ativo de Germoplasma de Pitaya em processo de conservação e caracterização.



Fotos: Fábio Gelape Faleiro

Figura 1.10. Acessos de pitayas em florescimento (A) e em frutificação (B).

Banco Ativo de Germoplasma de Pequi

Curador: José Teodoro de Melo

O Banco Ativo de Germoplasma de Pequi foi estabelecido em janeiro de 1999 e ocupa uma área de aproximadamente 7,0 ha da Embrapa Cerrados (Figura 1.11). Os acessos e as matrizes selecionadas de Pequi provenientes de sementes ou a partir da clonagem via enxertia são cultivados no espaçamento de 8 m entre plantas e 4 m entre fileiras para pequis de porte elevado e de 3 m entre plantas por 4 m entre fileiras para pequi-anão.

Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira



Figura 1.11. Banco Ativo de Germoplasma de Pequi em processo de conservação e caracterização.

A espécie *C. brasiliense* Camb. se divide em duas subespécies: a *C. brasiliense brasiliense*, que se caracteriza por apresentar os pedúnculos, pedicelos e folíolos densamente velutinos ou hirsutos, e por seus indivíduos apresentarem porte arbóreo; e a subespécie *C. brasiliense intermedium* (pe-

qui-anão), que apresenta folíolos menores e glabrescentes, além de seus indivíduos serem subarbustos ou arbustos. O pequi-anão ocorre em Mato Grosso, São Paulo, Paraná e Minas Gerais e difere da subespécie brasileira nos pedicelos e pedúnculos glabros ou esparsamente pouco pubéru-los, pelas lâminas das folhas com a face ventral plana, glabra ou somente esparsamente hirsuta, e a face dorsal esparsamente hirsuta, e pelo menor crescimento com hábito subarbusivo (Figuras 1.12 e 1.13).

Acessos conservados/espécies conservada(s): *Caryocar brasiliense* subsp. *Intermedium*: 12 acessos coletados no município de Ingai, MG entre as latitudes 21°23'53,21"S e 21°23'25,42"S e longitudes 44°50'49,89"O e 44°49'28,84"O; *Caryocar brasiliense*: um acesso coletado em Cocalinho, MT, latitude 14°23'20,17"S e longitude 51°02'52,21"O; *Caryocar brasiliense*: um acesso coletado em Vila Rica, MT latitude 10°00'05,78"S e longitude 51°01'38,31"O; *Caryocar brasiliense*: um acesso coletado em Santa Teresinha, MT latitude 10°28'17,49"S e longitude 50°31'32,87"O; *Caryocar brasiliense*: um acesso coletado em Lagoa da Confusão, TO latitude 10°48'34,46"S e longitude 49°38'36,34"O; *Caryocar brasiliense*: um acesso coletado em Pequizeiro, TO latitude 8°35'21,85"S e longitude 48°55'32,41"O; *Caryocar brasiliense*: dois acessos coletados em Montes Claros, MG latitude 16°22'3,72"S e longitude 44°13'8,38"O; *Caryocar brasiliense*: dois acessos coletados em Ubaí, MG latitude 16°19,827'S e longitude 44°44,068'O; *Caryocar brasiliense*: oito acessos coletados no município de Canarana, MT entre as latitudes 13°30'47,9"S e 13°30'55,2"S e longitudes 52°43'17,6"O e 52°43'27,5"O; *Caryocar brasiliense* spp.: quatro acessos coletados no município de Canarana, MT entre as latitudes 13°30'43,7"S e 13°30'46,0"S e longitudes 52°43'17,8"O e 52°43'18,2"O.

As atividades desenvolvidas incluem a manutenção por meio da roçagem nas entrelinhas e capina ou o uso de herbicidas nas linhas das plantas, o combate a formigas e a manutenção de aceiros e adubação anual; a caracterização quanto ao porte e arquitetura da copa, as suas folhas e os seus frutos, o diâmetro do tronco e o tipo de ramificação, e a caracterização por meio de descritores morfológicos e fenológicos das plantas e frutos e suas características físico-químicas. São também realizadas a documentação na base Alelo e a disponibilização dos acessos. A caracterização agrônômica em diferentes regiões e a seleção clonal de matrizes superiores também têm sido realizadas.



Foto: Ailton Vitor Pereira

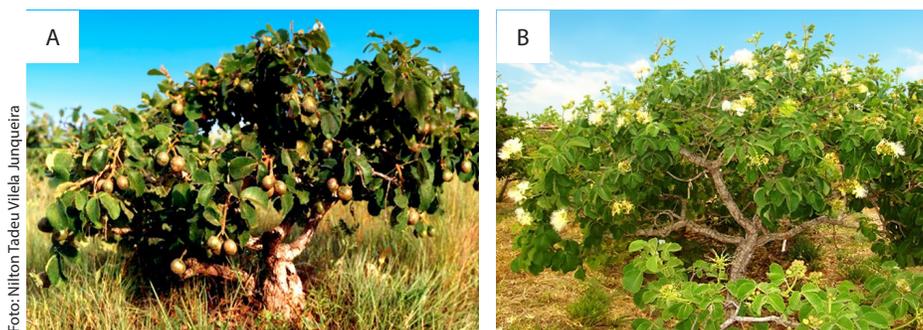
Figura 1.12. Diversidade de frutos e flores de acessos de pequi.

Foto: Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Figura 1.13. Acessos de pequi-anão (A) e pequizeiro em florescimento (B).

Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba

Curador: José Teodoro de Melo

A mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomez) é uma árvore pertencente à família das Apocináceas encontrada naturalmente no Brasil. Sua distribuição ocorre nas regiões Centro-Oeste, Sudeste, Norte e Nordeste, com maior abundância nas áreas de tabuleiros e baixadas litorâneas do Nordeste, onde se encontra quase a totalidade da produção nacional (Figura 1.14 e 1.15). O fruto é tipo baga elipsoide ou esférica, possui cor amarela ou esverdeada, com ou sem pigmentação vermelha, polpa branca, mole e fibrosa que recobre 2 a 15 sementes. Em estado de maturação, o fruto tem casca amarelada com manchas avermelhadas, é aromático e bastante perecível.



Figura 1.14. Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba em processo de conservação e caracterização.

Foto: José Teodoro de Melo

Foto: Allton Vitor Pereira



Figura 1.15. Acesso de mangaba em frutificação.

As mangabeiras nativas têm sido muito exploradas e devastadas, principalmente na região Nordeste onde sofrem intenso extrativismo causando intensa erosão genética. A ameaça de extinção das mangabeiras, especialmente, as do bioma Cerrado, das quais pouco se conhece, mostra a importância da manutenção de germoplasma, além, é claro das populações nativas.

O Banco Ativo de Germoplasma de Mangaba foi implantado em dezembro de 1999. São conservados 15 acessos coletados em Goiás nos municípios de Padre Bernardo e Goiás e no Distrito Federal. As atividades desenvolvidas incluem a conservação *ex situ*, com ações para evitar incêndios, tratos culturais e a caracterização por meio de descritores morfológicos e fenológicos das plantas e frutos e suas características físico-químicas. São também realizadas a documentação na base Alelo e a disponibilização dos acessos. A caracterização agrônômica em diferentes regiões e a seleção clonal de matrizes superiores também têm sido realizadas.

Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca: banco regional do Cerrado

Curador: Eduardo Alano Vieira

No Brasil, centro de origem e de diversidade da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), a espécie é cultivada em praticamente todas as regiões, ocupando papel de destaque na indústria, alimentação humana e animal. Em função da grande importância da cultura para o país, foram criados e vêm sendo mantidos, bancos de germoplasma de mandioca.

No caso do Brasil, que é rico em biodiversidade, porém dependente de germoplasma externo das principais culturas de importância econômica, a mandioca se destaca como espécie estratégica. O Brasil é signatário do Tratado Internacional sobre Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e Agricultura (TIRFAA) da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura (FAO) e uma das ações desse tratado é a implementação de um sistema multilateral de acesso facilitado aos recursos genéticos. O tratado objetiva garantir que os recursos genéticos para a agricultura e a alimentação, vitais para a sobrevivência humana, sejam conservados e utilizados de forma sustentável, e que os benefícios derivados de seu uso sejam distribuídos de forma justa e equitativa. A mandioca, em razão de sua importância no cenário mundial foi a espécie brasileira escolhida e o fato de o Brasil possuir diversidade de mandioca facilita a obtenção de germoplasma de espécies importantes para a alimentação e agricultura procedentes de outros países.

A Embrapa Cerrados coordena o Banco Regional de Germoplasma de Mandioca do Cerrado (BGMC), que reúne cerca de 300 acessos (ou possíveis variedades de diferentes procedências) e tem por objetivo conservar a variabilidade genética de mandioca presente na região do Cerrado Brasileiro (Figura 1.16). A forma de conservação empregada é a campo, onde são mantidas dez plantas de cada acesso, em espaçamento de 1,20 m entre as linhas e 1,00 m entre as plantas. Todos os anos os acessos são colhidos e replantados. Constantemente, novos acessos são incluídos ao BGMC. Esses novos acessos são obtidos por meio de coleta e/ou intercâmbio com outras instituições de pesquisa do Brasil e do mundo.

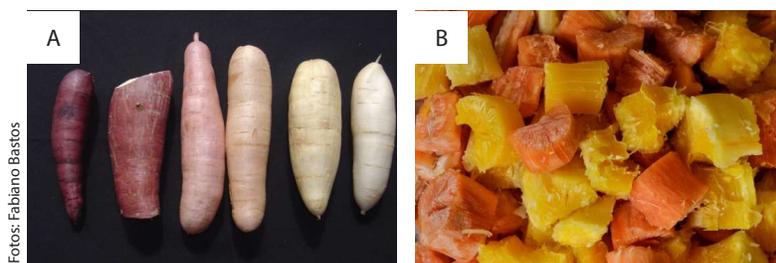
Atualmente, todos os acessos conservados no BGMC estão caracterizados por meio de marcadores moleculares *Single Nucleotide Polymorphisms* (SNPs) e também com base em 40 descritores morfológicos. Os descritores morfológicos envolvem caracteres relacionados à folha, pecíolo, ramos, raízes, resistência a pragas e doenças, caracteres

agronômicos (produtividade, cocção, matéria seca nas raízes, altura da planta, etc) e para o teor de HCN nas raízes a qual determina o acesso é de mandioca brava ou mansa (Figura 1.17). Todo esse trabalho é desenvolvido com o objetivo de conservar para gerações futuras o germoplasma de mandioca, bem como para a sua utilização de imediato na indústria e agricultura brasileira.



Foto: Fabiano Bastos

Figura 1.16. Banco Ativo de Germoplasma de Mandioca em processo de conservação e caracterização.



Fotos: Fabiano Bastos

Figura 1.17. Diversidade de cores de casca (A) e polpa de acessos de mandioca (B).

Banco Ativo de Germoplasma de Manga

Curador: Tadeu Gracioli Guimarães

O Banco Ativo de Germoplasma de Manga (*Mangifera indica* L.) localiza-se na área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, e conta, atualmente, com 56 cultivares e diversos híbridos em fase de testes, mantidos em condições de campo com irrigação por microaspersão. Sua formação foi iniciada nas décadas de 1970/1980 para dar suporte às pesquisas para a obtenção de novas cultivares de manga para o cultivo no Brasil. Atualmente, possui cultivares provenientes de diversos países do mundo como África do Sul, México, Austrália, Índia, Tailândia e EUA, além de várias cultivares nativas no Brasil como as do grupos Espada e Rosa, e as cultivares lançadas pelo Programa de Melhoramento de Manga da Embrapa como as BRS Alfa 142, BRS Roxa 141, BRS Beta, BRS Lita e BRS Ômega. As áreas de cultivo e manutenção dos materiais vêm sendo renovadas periodicamente e são mantidas por meio da realização de práticas culturais integradas, recomendadas às exigências agronômicas da cultura da mangueira, de forma a garantir condições favoráveis ao seu crescimento e desenvolvimento em condições de cultivo a campo (Figuras 1.18, 1.19 e 1.20).



Foto: Tadeu Gracioli Guimarães

Figura 1.18. Banco Ativo de Germoplasma de Manga em processo de conservação e caracterização.

Foto: Tadeu Graciolli Guimarães



Figura 1.19. Detalhe de frutos de acessos de manga.

Foto: Tadeu Graciolli Guimarães



Figura 1.20. Acesso de manga com alta produtividade.

Banco Ativo de Germoplasma de Abacate

Curador: Tadeu Gracioli Guimarães

O Banco Ativo de Germoplasma de Abacate (*Persea americana* Mill.) localiza-se na área experimental da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, e conta, atualmente com 30 cultivares e diversos híbridos em fase de testes, mantidos em condições de campo com irrigação por microaspersão. O BAG possui cultivares provenientes de diversos países do mundo como o México, Estados Unidos, América Central e Caribe, e também as principais cultivares brasileiras de abacate tropical como Quintal, Fortuna, Geada e Margarida. Sua formação foi iniciada nas décadas de 1970/1980 por meio de pesquisas para aprimoramento do cultivo do abacateiro no Brasil central. As áreas de cultivo e manutenção dos materiais vêm sendo renovadas periodicamente e são mantidas por meio da realização de práticas culturais integradas, recomendadas às exigências agronômicas da cultura do abacateiro, de forma a garantir condições favoráveis ao seu crescimento e desenvolvimento em condições de cultivo a campo (Figuras 1.21 e 1.22).



Figura 1.21. Banco Ativo de Germoplasma de Manga em processo de conservação e caracterização.

Foto: Tadeu Gracioli Guimarães



Fotos: Tadeu Gracioli Guimarães

Figura 1.22. Acesso de abacate em florescimento (A), detalhe de frutos (B) e acesso de abacate (C).

Banco Ativo de Germoplasma de Barú

Curador: José Teodoro de Melo

O baru (*Dipteryx alata* Vogel, Leguminosae Faboideae) é uma espécie arbórea que ocorre no Brasil Central, principalmente em Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul e é valorizada por suas diversas utilizações. Considerada grande fixadora de nitrogênio no solo, ocorre em solos considerados mais férteis, entre aqueles dos cerrados, cerradões e matas. É uma espécie muito importante do Cerrado, devido ao amadurecimento dos frutos ocorrerem no período seco, servindo de alimento para a fauna e também devido aos seus usos múltiplos, entre eles o alimentar, madeireiro, medicinal, industrial, paisagístico e na recuperação de áreas degradadas.

O Banco Ativo de Germoplasma de Barú (*Dipteryx alata* Vog) foi implantado em 1990 e conserva acessos de sete procedências coletados em Formosa, Goiás e em Paracatú e Unaí, Minas Gerais (Figura 1.23). As atividades desenvolvidas incluem a manutenção, caracterização fenotípica, documentação na base Alelo e disponibilização dos acessos. A caracterização agrônômica em diferentes regiões e a seleção clonal de matrizes superiores também têm sido realizadas.



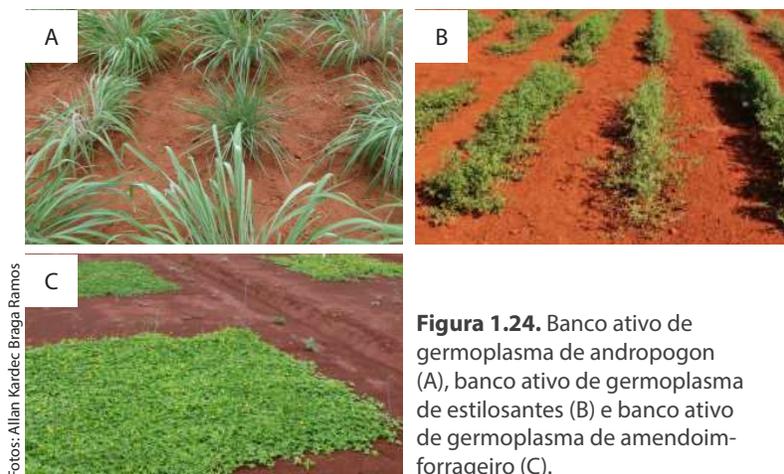
Figura 1.23. Banco Ativo de Germoplasma de Barú em processo de conservação e caracterização.

Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras

Curador: Marcelo Ayres Carvalho

O Banco Ativo de Germoplasma de Forrageiras para o Cerrado foi estabelecido em 1976 e armazena mais de 2,5 mil acessos dos principais gêneros e espécies de gramíneas e leguminosas forrageiras tropicais com potencial para utilização em sistemas de produção pecuário, sistemas agrícolas integrados, sistemas de produção de biomassa para a geração de energia e também para o desenvolvimento de novos produtos para a bioeconomia. Algumas das espécies de gramíneas e leguminosas armazenadas são endêmicas do Brasil, representando uma amostra da biodiversidade do Bioma Cerrado Figuras 1.24). Por essa razão, sua conservação, manutenção e caracterização é de extrema importância para o Brasil. Informações sobre origem e local de coleta desse germoplasma encontram-se registrado no Sistema Gerenciador de Banco de Germoplasma – Alelo.

As principais atividades desenvolvidas no BAG de forrageiras são: (1) a conservação com qualidade e a disponibilização de amostras de material genético ou sementes para pesquisas em caracterização agrônômica ou molecular e o desenvolvimento de ferramentas de biologia molecular (marcadores e etc); (2) a seleção de acessos superiores para uso em programas de melhoramento genético e o registro de novos cultivares; (3) o desenvolvimento de novos produtos para uso na bioeconomia.



Fotos: Allan Kárdex Braga Ramos

Figura 1.24. Banco ativo de germoplasma de andropogon (A), banco ativo de germoplasma de estilosantes (B) e banco ativo de germoplasma de amendoim-forrageiro (C).

Coleção de Culturas de Microrganismos Multifuncionais: bactérias diazotróficas e promotoras do crescimento de plantas

Curador: Fábio Bueno dos Reis Junior

A Coleção de Culturas de Microrganismos Multifuncionais da Embrapa Cerrados: bactérias diazotróficas e promotoras do crescimento de plantas foi iniciada na década de 1980 e é sediada no Laboratório de Microbiologia do Solo. Essa coleção de trabalho faz parte da Rede de Recursos Genéticos Microbianos da Embrapa e tem como objetivo identificar, caracterizar e preservar linhagens de bactérias diazotróficas simbióticas, além de bactérias promotoras do crescimento de plantas, de interesse agrícola e/ou ambiental, possuindo isolados nativos e naturalizados de solos brasileiros.

Desde a sua criação, a coleção tem sido fonte de material para a busca de estirpes mais eficientes nos processos de fixação biológica do nitrogênio, o que permitiu a seleção e o lançamento de estirpes de rizóbios, para a utilização em inoculantes comerciais para culturas como soja, feijão e ervilha, além de leguminosas forrageiras e adubos verdes. Atualmente, também são realizados estudos com beta-rizóbios, como as bactérias do gênero *Paraburkholderia*, capazes de formar nódulos em leguminosas nativas do Cerrado, principalmente *Mimosa* spp.

A coleção conta atualmente com cerca de 1,7 mil estirpes, sendo a maioria pertencente aos gêneros *Bradyrhizobium*, *Rhizobium* e *Paraburkholderia* e os métodos de conservação utilizados para a manutenção dos microrganismos da coleção são: (a) criopreservação (-80 °C); (b) meio sólido inclinado mantido a 4 °C (para uso corrente); (c) liofilização (Figura 1.25).



Fotos: Fábio Bueno dos Reis Júnior (A, B, D e F) e Fabiano Bastos (C)

Figura 1.25. Banco ativo de germoplasma de microrganismos em processo de conservação (A); experimento de avaliação de microrganismos (B); detalhe de nodulação de bactérias fixadoras de nitrogênio em soja (C); detalhe de isolamento de estirpes de bactérias em sistema de cultivo (D); e estrutura de conservação de microrganismos (E).