

Banco de Germoplasma de *Passiflora* L. 'Flor da Paixão' no portal Alelo Recursos Genéticos



Fábio Gelape Faleiro
Jamile da Silva Oliveira
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Renato Sales dos Santos

Editores técnicos

Embrapa

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento*

Banco de Germoplasma de *Passiflora* L. 'Flor da Paixão' no Portal Alelo Recursos Genéticos

*Fábio Gelape Faleiro
Jamile da Silva Oliveira
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Renato Sales dos Santos*

Editores técnicos

Embrapa
Brasília, DF
2019

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Parque Estação Biológica, PqEB, Av. W5 Norte (final)

CEP 70770-917 – Brasília, DF

Fone: (61) 3448-4700/(61) 3448-4739

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac/

Unidade responsável pelo conteúdo e pela edição

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Comitê de Publicações

Presidente

Marília Lobo Burle

Secretária executiva

Ana Flávia do Nascimento Dias Côrtes

Membros

Antonieta Nassif Salomão

Diva Maria Alencar Dusi

Francisco Guilherme V. Schmidt

João Batista Tavares da Silva

João Batista Teixeira

Maria Cléria Valadares-Inglis

Tânia da Silveira Agostini Costa

Bianca Damiani Marques Silva (suplente)

Rosameres Rocha Galvão (suplente)

Supervisão editorial

Ana Flávia do N. Dias Côrtes e Jussara Flores de Oliveira Arbués

Revisão de texto

A redação do conteúdo é de inteira responsabilidade dos editores/autores

Normalização bibliográfica

Ana Flávia do N. Dias Côrtes (CRB-1/999)

Projeto gráfico, editoração eletrônica, capa

Gráfica e Comunicação Visual Proimpress

Fotos da capa

Fábio Gelape Faleiro

1ª edição

1ª impressão (2019): 300 exemplares

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 Recursos Genéticos e Biotecnologia

B213g Banco de Germoplasma de *Passiflora* L. 'Flor da Paixão' no Portal Alelo Recursos Genéticos / Fábio Gelape Faleiro ... [et al], editores técnicos. – Brasília, DF : Embrapa, 2019.

86 p. : il. color. ; 18 cm x 25 cm.

ISBN 978-85-7035-902-5

1. Caracterização. 2. Conservação. 3. Informação. 4. Sistema. I. Faleiro, Fábio G. II. Oliveira, Jamile da Silva. III. Junqueira, Nilton Tadeu IV. Santos, Renato Sales dos. V. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

CDD (21. ed.) 634.425

Fábio Gelape Faleiro

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Gilberto de Oliveira Hiragi

Graduado em Processamento de Dados e Ciências da Computação, mestre em Ciências da Computação, analista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

Ivo Roberto Sias Costa

Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Jamile da Silva Oliveira

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, bolsista da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Kenia Gracielle da Fonseca

Engenheira-agrônoma, doutora em Agronomia, bolsista da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

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

Renato Sales dos Santos

Graduado em Sistema de Informação, analista da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, Brasília, DF

APRESENTAÇÃO

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão' foi estabelecido devido à grande preocupação dos pesquisadores e melhoristas de *Passiflora* spp. com o avanço das fronteiras agrícolas no Centro-Norte do Brasil (principal centro de distribuição geográfica do maracujá). E devido a tal avanço, possivelmente, materiais genéticos de grande valor têm sido perdidos. Além disso, havia sido verificado que o número de acessos de maracujazeiro conservados em bancos de germoplasma tinha diminuído no Brasil, Estados Unidos, França, Austrália e outros países. Neste banco, são conservados aproximadamente 200 acessos de diferentes espécies do gênero *Passiflora*. Trabalhos de caracterização destes acessos têm subsidiado a sua incorporação em programas de melhoramento genético do maracujazeiro azedo e doce e na diversificação de sistemas de produção envolvendo *Passifloras* ornamentais, funcionais e medicinais.

O Portal Alelo e seu conjunto de sistemas, ferramentas e recursos voltados à gestão de dados e informações de recursos genéticos, é fruto do encontro e do empenho de pesquisadores e profissionais da tecnologia da informação, e conta com o apoio de parceiros internos e externos, que, desde 2010, tem dedicado grande esforço ao seu desenvolvimento. O Portal Alelo tem como objetivo principal disponibilizar dados e informações sobre as atividades de pesquisa desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária relacionadas a recursos genéticos animais, microbianos e vegetais, promovendo o intercâmbio e uso de germoplasma.

A equipe de pesquisadores da Embrapa Cerrados e seus parceiros do Programa de Caracterização e Uso de Germoplasma e Melhoramento Genético de *Passiflora* spp. têm trabalhado há mais de 20 anos em atividades que integram recursos genéticos e melhoramento. Uma dessas atividades envolveu o trabalho de caracterização e integração do BAG 'Flor da Paixão' ao Portal Alelo, visando a um melhor gerenciamento das informações do banco, assim como, disponibilizar tais informações ao público em geral. Tal atividade foi realizada com sucesso nos últimos anos.

Neste livro, objetivou-se relatar o processo de caracterização e integração do BAG 'Flor da Paixão' no Portal Alelo. Informações gerais sobre o BAG, as Passifloras, o Sistema Alelo e a importância da conservação e caracterização dos recursos genéticos são apresentadas. No processo de caracterização e integração do BAG no Portal Alelo, são apresentados os descritores utilizados na caracterização dos acessos de *Passiflora* spp. e as diferentes funcionalidades do Portal Alelo para consultas do público externo e sua utilidade como uma ferramenta para o gerenciamento de bancos de germoplasma.

José Manuel Cabral de Sousa Dias
Chefe-Geral
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

PREFÁCIO

Para explorar todo potencial dos recursos genéticos conservados em bancos de germoplasma, trabalhos de caracterização dos acessos e disponibilização das informações para os usuários são fundamentais. Neste sentido, a Embrapa, por meio do Portfólio de Recursos Genéticos, tem trabalhado na caracterização de diferentes bancos de germoplasma e na disponibilização das informações para os diferentes usuários. Neste livro, é apresentado um exemplo prático dos trabalhos de conservação e caracterização de recursos genéticos do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão' e a disponibilização das informações no Portal Alelo. As diferentes funcionalidades do Portal Alelo para consultas do público externo e sua utilidade como uma ferramenta para o gerenciamento de bancos de germoplasma também são apresentadas.

Marília Lobo Burle
Chefe-Adjunta de P&D
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia



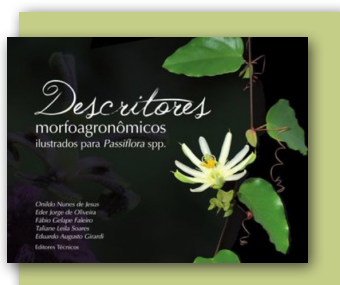
CAPÍTULO 1
Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* 'Flor da Paixão': aspectos históricos e a importância da conservação e caracterização de recursos genéticos 11



CAPÍTULO 2
Portal Alelo Recursos Genéticos e o Gerenciamento do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* 'Flor da Paixão'23



CAPÍTULO 3
As *Passifloras*: diversidade e importância econômica39



CAPÍTULO 4
Descritores Morfoagronômicas para Recursos Genéticos e Cultivares de *Passiflora*59



CAPÍTULO 5
Disponibilização de Informações de acessos de *Passiflora* do Banco Ativo de Germoplasma 'Flor da Paixão' no Portal Alelo RG.....69

CAPÍTULO 1

O Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* 'Flor da Paixão': aspectos históricos e a importância da conservação e caracterização de recursos genéticos

Fábio Gelape Faleiro
Jamile da Silva Oliveira
Nilton Tadeu Vilela Junqueira



Introdução

Na década de 1990, a Embrapa Cerrados e parceiros iniciaram um programa de pesquisas com espécies silvestres e comerciais de maracujazeiro (*Passiflora* spp.). O Cerrado é um dos principais centros de diversidade do gênero *Passiflora* e acessos de grande importância têm sido obtidos, caracterizados e utilizados de forma prática no programa de melhoramento genético do maracujazeiro azedo e maracujazeiro doce, como porta-enxertos e também como plantas ornamentais, funcionais e medicinais.

Diante do grande potencial dos maracujás e dos desafios da pesquisa relacionados ao germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro foi iniciada, em 2005, a primeira fase do projeto "Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares". Nesta fase do projeto, foi aprovado um projeto de captação complementar de recursos no CNPq intitulado "Conservação e caracterização de espécies silvestres de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e utilização potencial no melhoramento genético, como porta-enxertos, alimentos funcionais, plantas ornamentais e medicinais" cujos principais resultados foram relatados por Faleiro et al. (2012). Entre os principais resultados desse projeto foi a construção do Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão'.

A construção do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* 'Flor da Paixão'

O Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* 'Flor da Paixão' foi construído pela equipe do Setor de Casas de vegetação, Irrigação e Viveiros, com a ajuda de colaboradores de outros setores. Merecem destaque a participação dos colegas Geovane Alves de Andrade e José Marcos Monteiro Lopes que coordenaram as diferentes etapas de construção (Figura 1). A construção do BAG 'Flor da Paixão' foi bastante complexa, considerando o tamanho da estrutura, a necessidade de um pé-direito alto e o peso do telado antiafídeo utilizado.

O banco foi inaugurado oficialmente no dia 20 de março de 2008, evento que contou com as ilustres presenças da primeira-dama do Brasil, Marisa Letícia Lula da Silva; da coordenadora de Agronegócio do CNPq, Maria Auxiliadora da Silveira; e do presidente da Embrapa, Sílvio Crestana (Embrapa Cerrados, 2017) (Figura 2).



Figura 1. Construção do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão'⁽¹⁾.

Importância do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* 'Flor da Paixão'

Atualmente, este banco de germoplasma abriga uma das maiores coleções de *Passifloras* (maracujás) do mundo, com aproximadamente 200 acessos de 80 diferentes espécies do gênero (Figura 3). A conservação de plantas vivas de diferentes acessos e espécies de semiperenes é muito desafiadora, com eventuais perdas de acessos por diferentes causas (Faleiro; Junqueira, 2011). Por esse motivo, este BAG tem uma natureza dinâmica quanto ao número de acessos e espécies conservadas. Estima-se que já passaram por processos de caracterização no BAG 'Flor da Paixão' mais de 400 acessos de mais de 100 espécies diferentes do gênero *Passiflora*.

⁽¹⁾ Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/inauguracaobag/>>.



Figura 2. Solenidade de inauguração oficial do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão'⁽²⁾.

Os acessos e as espécies conservados no BAG 'Flor da Paixão' são a base de variabilidade genética do programa de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora* coordenado pela Embrapa Cerrados. Este programa, iniciado na década de 1990, por iniciativa do pesquisador Nilton Tadeu Vilela Junqueira, está na sua fase IV. A partir desta variabilidade genética, importantes produtos tecnológicos foram desenvolvidos ou estão em desenvolvimento (Faleiro et al., 2008, 2012, 2014, 2017).

A utilização de acessos de espécies silvestres de maracujá de forma prática no melhoramento genético do maracujazeiro azedo e também no desenvolvimento de cultivares de maracujazeiro doce, silvestre e ornamental têm sido fruto das pesquisas realizadas

⁽²⁾ Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/inauguracaobag/>>.



Fotos: Fábio Gelape Faleiro

Figura 3. Imagens internas do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão'.

na Embrapa Cerrados e seus parceiros (Faleiro e Junqueira, 2009; Faleiro et al., 2015). Tais pesquisas ganharam destaque no relatório mundial da Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura Mundial sobre Recursos Genéticos (The second..., 2010), onde as ações de pesquisa e desenvolvimento realizadas no BAG 'Flor da Paixão' foram relatadas de forma especial.

O BAG 'Flor da Paixão' têm sido de grande importância para a conservação do germoplasma de Passifloras, contribuindo 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* no Brasil. Em 2011, o BAG 'Flor da Paixão' foi credenciado com fiel depositária de amostra de componente do patrimônio genético por meio da deliberação do Conselho de Gestão do Patrimônio Genético 041/2011/SECEX/CGEN publicado no D.O.U. nº 29, de 10.02.2011, Seção 3, página 112, Processo N° 02000.001723/2010-31.

Importância da conservação dos recursos genéticos

De acordo com Ferreira (2005), a erosão genética que vem ocorrendo nas espécies de *Passiflora* é significativa, sobretudo, devido à ação antrópica, quer seja para a expansão

da fronteira agrícola, quer seja pelo o crescimento industrial, como construção de hidrelétricas, rodovias, indústrias, etc. Diante desse cenário, o resgate e a conservação de germoplasma autóctone em coleções e bancos de germoplasma são imprescindíveis, assim como é recomendável a introdução de material proveniente de outros países.

O estudo da diversidade genética é uma atividade de grande relevância para a conservação e para o melhoramento de muitas espécies, pois, por meio desse conhecimento, é possível identificar genótipos contrastantes, com características de interesse, como fontes de resistência a doenças e alta produtividade, a fim de realizar cruzamentos promissores, para serem utilizados na base dos programas de melhoramento (Cruz; Carneiro, 2006).

Nesse sentido, nos últimos 12 anos, um esforço foi feito na Embrapa Cerrados e parceiros tendo em vista a prospecção, coleta, introdução, conservação, caracterização e uso de germoplasma de maracujazeiro. Tal uso tem sido feito para fornecer genes de interesse em programas de melhoramento genético, como porta-enxertos na produção de mudas e no estudo de potencialidades do maracujazeiro como planta ornamental e medicinal. Para subsidiar tal utilização, a conservação e a caracterização do banco de germoplasma são essenciais.

Ferreira (2005) relata que apesar da enorme variabilidade intra e interespecífica que as *Passifloras* apresentam, não existe uma coleção muito expressiva em número de acessos conservados. Pádua e Ferreira (2008) discorrendo a respeito do número de acessos de germoplasma das principais espécies frutíferas nas coleções mundiais, relataram que o número de acessos de *Passifloras*, naquela época, eram 1363 acessos. Nas coleções brasileiras eram conservados 599 acessos e nas coleções da Embrapa estava em torno de 400 acessos.

Importância da caracterização dos recursos genéticos

A caracterização é uma atividade de grande importância em bancos de germoplasma, pois permite identificar quais são os acessos duplicados, os modos de reprodução dos acessos e se há ou não variabilidade na coleção, para que seja realizada ciclos de seleção e recombinação, além da introdução ou intercâmbio de germoplasma para enriquecimento do banco (Valls, 2007). A caracterização baseia-se em uma lista de descritores

pré-estabelecida para cada espécie, podendo ser morfológicos e agronômicos, gerando informações úteis para subsidiar a utilização prática dos recursos genéticos (Ramos; Queiroz, 1999).

Para que a diversidade genética disponível seja utilizada tornam-se necessárias, a caracterização e a documentação de acessos com base em características úteis para programas de melhoramento genético (Borém; Miranda, 2009). A descoberta de características úteis pode ser baseada na avaliação do germoplasma em diversos níveis como: morfológico, agronômico, bioquímico, citogenético, molecular, fenológico, entre outros. Tal caracterização é um pré-requisito indispensável, antes de se iniciar qualquer programa de melhoramento, pois a existência de variabilidade genética desejável é a base para o estabelecimento de cruzamentos tendo em vista ganhos genéticos e desenvolvimento de cultivares melhorados (Meletti, 1998; Faleiro; Junqueira, 2009, 2011; Faleiro et al., 2015).

Segundo Faleiro et al. (2005), a caracterização e a exploração da variabilidade genética entre as espécies de *Passifloras* e, também, dentro da espécie cultivada (*P. edulis* Sims) podem revelar fontes de resistência ou tolerância de maior valor para o controle de doenças no campo ou utilização em programas de melhoramento genético. Além das espécies silvestres, o uso de variedades comerciais em programas de melhoramento é necessário com a finalidade de fornecer genes relacionados à produtividade e à qualidade dos frutos.

Estudos mais aprofundados de caracterização agronômica e molecular de variedades comerciais e silvestres de maracujá são necessários e de grande interesse para o melhoramento genético, orientando a escolha de genitores e o planejamento dos cruzamentos (Faleiro et al., 2005). Nesse contexto, dentro de um Banco de germoplasma (BAG), a existência de espécies domesticadas e silvestres, devidamente caracterizadas proporciona a base para outros estudos como a estimação de parâmetros genéticos, variância genética, variância fenotípica e herdabilidade, além de identificar a natureza dos genes no controle das características, e assim escolher a melhor estratégia de melhoramento (Cruz; Carneiro, 2006).

Nos estudos de caracterização das *Passifloras*, a utilização de caracteres de importância para o mercado consumidor é de grande importância, principalmente pensando no uso comercial de espécies silvestres (Martins, 2003; Cerqueira-Silva et al., 2009; Alves, 2012; Souza, 2012). Em tais espécies silvestres, após documentadas, podem ser reconhecidos

alguns genes importantes, que podem ser associados às espécies cultivadas via introgressão ou incorporação de alelos (Simmonds, 1993; Hajjar; Hodgkin, 2007).

Obtenção de descritores para caracterização de *Passiflora* spp.

A verificação da diversidade genética, segundo Cruz e Carneiro (2006), pode ser realizada pelo uso de diversos tipos de descritores, entre os quais, destacam-se os morfoagronômicos, citológicos, bioquímicos, fisiológicos e moleculares. A utilização de marcadores morfológicos tem sido realizada a fim de quantificar a variabilidade genética entre os acessos de espécies do gênero *Passiflora* (Crochemore et al., 2003; Tangarife et al., 2009). Independente do método utilizado, o importante é que os descritores utilizados possibilitem a distinção dos acessos, identificação de duplicatas e de acessos com características de interesse que possam ser usadas nos programas de melhoramento genético (Costa et al., 2009).

Os caracteres avaliados nos descritores podem ser quantitativos ou qualitativos, essa divisão se dá mediante a característica ser controlada por muitos ou poucos genes. Os qualitativos são determinados por poucos genes e assim sofrem pouca influência ambiental, já os quantitativos são controlados por muitos genes e são muito influenciados pelo ambiente (Silva, 2005).

Para o maracujazeiro, tradicionalmente são utilizados vários descritores morfoagronômicos (Crochemore et al., 2003; Meletti et al., 2005; Araújo et al., 2008; Freitas et al., 2011). A caracterização morfoagronômica tem sido feita com base em caracteres que sejam de fácil detecção e mensuração, e sofram pouca influência ambiental. Entretanto, de um modo geral, as características agrônômicas de interesse comercial são normalmente quantitativas e muito influenciadas pelas condições ambientais. Nesse sentido, os trabalhos de caracterização agrônômica devem ser realizados utilizando delineamentos estatísticos e experimentais apropriados com repetições e, preferencialmente, em diferentes ambientes.

Os trabalhos de caracterização são importantes para a valoração e o maior conhecimento desta rica biodiversidade brasileira. Estes trabalhos de caracterização dos acessos do BAG 'Flor da Paixão' subsidiaram a incorporação de muitos acessos em programas de

melhoramento do maracujazeiro azedo e doce visando à ampliação da base genética e também na diversificação de sistemas de produção envolvendo *Passifloras* ornamentais, funcionais e medicinais. Esta utilização prática dos recursos genéticos conservados em bancos de germoplasma é um dos principais desafios e demandas para as ações de pesquisa e desenvolvimento.

Literatura recomendada

ALVES, R. R.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R.; SILVA, D. F. P. Relações entre características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-doce sweet passion fruit cultivated in Viçosa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 619-623, 2012.

ARAÚJO, F. P. de; SILVA, N.; QUEIROZ, M. A. Divergência genética entre acessos de *Passiflora cincinnata* Mast com base em descritores morfoagronômicos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 723-730, 2008.

BORÉM, A.; MIRANDA, G. V. **Melhoramento de Plantas**. 5. ed. Viçosa: Ed. UFV, 2009. 529 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). **Proteção de cultivares**. 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/vegetal/registros-autorizacoes/protecao-cultivares>>. Acesso em: 12 maio 2017.

CERQUEIRA-SILVA, C. B. M.; CARDOSO-SILVA, C. B.; NONATO, J. V. A.; CORRÊA, R. X.; OLIVEIRA, A. C. Genetic dissimilarity of "yellow " and "sleep " passion fruit accessions based on the fruits physical-chemical characteristics. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 9, p. 210-218, 2009.

COSTA; F. R.; PEREIRA; T. N. S.; SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R. Marcadores RAPD e caracteres morfoagronômicos na determinação da diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 696-704, 2009. DOI: 10.1590/S0103-84782008005000099.

CROCHEMORE, M. L.; MOLINARI, H. B.; STENZEL, N. M. C. Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora spp.*). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p.5-10, 2003.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2. ed. Viçosa, MG: Ed. da UFV, 2006. 585 p.

EMBRAPA CERRADOS. **Memória da inauguração do banco de germoplasma "Flor da Paixão"**. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/inauguracaobag/>>. Acesso em: 4 jul. 2017.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. **Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro: desafios da pesquisa**. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.) *Maracujá: germoplasma e melhoramento genético*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 187-210.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares: resultados de pesquisa 2005-2008**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 59 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 207).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Passion fruit (*Passiflora* spp.) improvement using wild species. In: MARIANTE, A. da S.; SAMPAIO, M. J. A.; INGLIS, M. C. V. (Org.). State of the Brazil's plant genetic resources: second national report: conservation and sustainable utilization for food and agriculture. Brasília, DF: Embrapa, 2009. p. 68-71.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Recursos genéticos: conservação, caracterização e uso. In: FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M.; REIS JÚNIOR, F. B. **Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. p. 513-551.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; COSTA, A. M. **Conservação e caracterização de espécies silvestres de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e utilização potencial no melhoramento genético, como porta-enxertos, alimentos funcionais, plantas ornamentais e medicinais - resultados de pesquisa**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2012. 34 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 312).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M. **Ações de pesquisa e desenvolvimento para o uso diversificado de espécies comerciais e silvestres de maracujá (*Passiflora* spp.)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. 26 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 329).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N. de; MACHADO, C. de F.; FERREIRA, M. E.; JUNQUEIRA, K. P.; SCARANARI, C.; WRUCK, D. S. M.; HADDAD, F.; GUIMARAES, T. G.; BRAGA, M. F. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - fase 3: resultados de pesquisa e desenvolvimento 2012-2016**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2017. 171 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 341).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, E. J. de; MACHADO, C. de F.; PEIXOTO, J. R.; COSTA, A. M.; GUIMARAES, T. G.; JUNQUEIRA, K. P. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - fase 2: resultados de pesquisa 2008-2012**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2014. 102 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 324).

FERREIRA, F. R. Recursos genéticos de *Passiflora*. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. p.41-51.

FREITAS, J. P. X.; OLIVEIRA, E. D.; NETO, A. J. C.; SANTOS, L. R. Avaliação de recursos genéticos de maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 9, p. 1013-1020, 2011.

HAJJAR, R.; HODGKIN, T. The use of wild relatives in crop improvement: a survey of developments over the last 20 years. **Euphytica**, v. 156, n. 1-2, p. 1-13, 2007.

MARTINS, M. R.; OLIVEIRA, J. C.; DI-MAURO, A. O.; SILVA, P. C. Avaliação de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) obtidas de polinização aberta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 111-114, 2003.

MELETTI, L. M. M. **Caracterização agrônômica de progênies de maracujá amarelo** (*Passiflora edulis* Sims. f. **flavicarpa O. Deg.**). 1998. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba- SP.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; PASSOS, I. R. da S. Melhoramento genético do maracujá: passado e futuro. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Org.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2005. v. 1, p. 55-78.

PÁDUA, J. G.; FERREIRA, F. R. Recursos genéticos de fruteiras. In: BRUCKNER, C. H. (Ed.). **Fundamentos do melhoramento de fruteiras**. Viçosa: Ed. da UFV, 2008. p. 39-68.

RAMOS, S. R. R.; QUEIROZ, M. A. Caracterização morfológica: experiência do BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 9-12, 1999.

SILVA, H. T. da. **Descritores mínimos indicados para caracterizar cultivares/variedades de feijão comum** (*Phaseolus vulgaris* L.). Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 31 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 184).

SIMMONDS, N. W. Introgression and incorporation strategies for the use of crop genetic resources. **Biology Reviews**, v. 68, p. 539-562, 1993.

SOUZA, S. A. M.; MARTINS, K. C.; AZEVEDO, A. S.; PEREIRA, T. N. S. Fenologia reprodutiva do maracujazeiro-azedo no município de Campos dos Goytacazes, RJ. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, p. 1774-1780, 2012.

TANGARIFE, M. M. M.; CAETANO, C. M.; TIQUE, C. A. P. Caracterización morfológica de especies del género *Passiflora* de Colombia. **Acta Agronómica**, v. 58, n. 3, p. 117-125, 2009.

THE SECOND report on the state of the world's plant genetic resources for food and agriculture. Rome: FAO, 2010. 370 p. Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/013/i1500e/i1500e.pdf>>. Acesso em: 04 de julho de 2017.

VALLS, J. F. M. Caracterização de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa, 2007. p. 281-305.

CAPÍTULO 2

Portal Alelo Recursos Genéticos e o Gerenciamento de Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* 'Flor da Paixão'

Jamile da Silva Oliveira
Renato Sales dos Santos
Fábio Gelape Faleiro
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Ivo Roberto Sias Costa
Gilberto de Oliveira Hiragi



Sítio

Notícias, agenda, FAQ, forum, instituições parceiras, portfólio de bancos de germoplasma



SISTEMA

• Animal • Microrganismo • Vegetal

Manutenção de dados de passaporte, caracterização e avaliação

AleloWiki

Termos de referência, conceitos, definições, fluxos, processos



CONSULTAS

• Animal • Microrganismo • Vegetal

Dados de passaporte, estatísticas de caracterização e avaliação em bancos de germoplasma

Documentos

Arquivos, textos, planilhas, apresentações, controle de versões, pesquisa em arquivos



INTERCÂMBIO

• Microrganismo • Planta

Consulta, seleção, requisição, acompanhamento de trânsito de germoplasma vegetal para o TIRFAA

BAGs-Coleções

Sítio de apresentação de Bancos Ativos de Germoplasma e coleções



Legislação

Marco regulatório, tratados, acordos, contratos, procedimentos

Introdução

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), no cumprimento de sua missão institucional de fazer pesquisa e levar alimento de qualidade à mesa dos brasileiros, buscou dotar sua equipe de pesquisadores das ferramentas necessárias ao trabalho de qualidade e inovação tecnológica. A partir de 2010, com a reformulação da Plataforma Nacional de Recursos Genéticos, cujas ações estratégicas foram voltadas à conservação e gestão de recursos genéticos, foi aprovado o projeto intitulado *Documentação e Informatização de Recursos Genéticos, no âmbito do Macroprograma 1 (Sistema Embrapa de Gestão)*, permitindo o desenvolvimento do Portal Alelo RG, com tecnologia para Web, de código aberto (*open source*). O sistema possui recursos de segurança e funcionalidade desde o manejo das informações até a sua disponibilização para a sociedade, favorecendo o intercâmbio de germoplasma de animais, micro-organismos e plantas (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2017) (Figura 1).



Figura 1. Página inicial do Portal Alelo Recursos Genéticos ⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Disponível em: <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>.

Encontra-se em curso, a migração e incorporação do conjunto de informações sobre recursos genéticos existentes na Embrapa para a base de dados do Portal Alelo RG. Este portal, sediado no *DataCenter* de RG da Embrapa, agrega diversas ferramentas de apoio à gestão das informações produzidas no âmbito dos Recursos Genéticos, dedicadas ao compartilhamento de documentos, informações sobre legislação, termos de referência, coleções genéticas, área de treinamento, consultas públicas e o *Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura (TIRFAA)*. A Embrapa desenvolveu uma interface na web para obtenção de maiores informações sobre o TIRFAA, incluindo a consulta a bancos de germoplasma e solicitação de acessos (Tratado..., 2001).

O Portal Alelo RG foi desenvolvido como uma plataforma de serviços, integrando as diversas unidades da Embrapa, por meio da gestão corporativa de dados. O portal possui funções multilíngua e pluri-institucional, com diversos níveis de acesso, garantindo a segurança da informação para diferentes perfis de usuário, desde o curador até o cliente externo. As características e metodologias adotadas no desenvolvimento do Alelo permitem que o sistema seja usado por outras instituições de pesquisa na gestão de dados obtidos nas atividades de pesquisa e desenvolvimento envolvendo recursos genéticos animais, vegetais e de microrganismos.

O portal Alelo RG e seu conjunto de sistemas, ferramentas e recursos voltados à gestão de dados e informações de Recursos Genéticos, é fruto do encontro e do empenho de pesquisadores e profissionais da tecnologia da informação, e conta com o apoio de parceiros internos e externos, que desde 2010 tem dedicado grande esforço ao seu desenvolvimento. O objetivo geral deste portal é disponibilizar dados e informações sobre as atividades de pesquisa desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) relacionadas a recursos genéticos animais, microbianos e vegetais, promovendo o intercâmbio e uso de germoplasma.

Na página inicial do Portal Alelo RG, o usuário tem a possibilidade de acessar diferentes informações sobre recursos genéticos conservados e caracterizados na Embrapa. Para acessar o sistema e incorporar informações, pesquisadores e curadores de bancos de germoplasma necessitam de um cadastro prévio, que é realizado pelos gerenciadores do Portal Alelo RG. Entretanto, usuários externos podem acessar várias informações de forma livre, ou seja, sem a necessidade de cadastro prévio. Este acesso é feito na mesma página inicial, opção Consultas (animal, microrganismo e vegetal).

Curadores das coleções cadastradas e inseridas no Portal Alelo RG podem colocar as informações sobre os acessos conservados para visualização livre do público, como é o caso das informações do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão'. Dessa forma, qualquer usuário externo poderá visualizar as informações, que são úteis especialmente, no caso de pesquisadores e estudantes que necessitam de informações a respeito de recursos genéticos conservados nos bancos de germoplasma. Além dos dados de passaporte, podem ser disponibilizadas no Portal Alelo RG, informações da caracterização dos acessos, fotodocumentação do material e outras informações.

Contribuições do Portal Alelo RG

O portal Alelo RG pode contribuir muito com o trabalho dos curadores dos bancos de germoplasma, pois, oferecem ferramentas para o gerenciamento dos bancos, especialmente para o controle dos acessos conservados e caracterizados. Os curadores dos bancos de germoplasma ou gestores de coleções podem utilizar o sistema para o gerenciamento de suas coleções e como uma ferramenta para auxiliar no processo de disponibilização das informações obtidas para a sociedade de modo geral.

O portal Alelo RG apresenta uma opção para facilitar o intercâmbio de recursos genéticos, na qual o usuário externo, poderá por meio das características disponíveis dos acessos das coleções cadastradas, solicitar o acesso para o curador, por meio do pedido, fazendo o preenchimento do formulário de intercâmbio eletrônico. Na página inicial do Portal, tem o link BAGs-Coleções, no qual o usuário é direcionado para a lista de Bancos Ativos de Germoplasma cadastrados no sistema. A partir dessa lista, é possível fazer uma busca pelo banco de seu interesse, e assim ir afinando a pesquisa até chegar nos acessos ou no acesso que tem características de interesse. Este acesso, caso disponível, pode ser solicitado ao curador para a realização de ações de pesquisa. As informações de caracterização dos acessos disponíveis também podem ser utilizadas para comparar diferentes acessos em estudo.

O portal Alelo RG tem como público principal, curadores de bancos ativos de germoplasma, melhoristas, fitotecnistas, indigenistas, pesquisadores e estudantes, especialmente, os das áreas ligadas aos recursos genéticos e melhoramento. Porém, é objetivo dos gerenciadores do sistema a utilização do portal pela sociedade de forma geral, o mais rápido possível.

Tendo em vista as funcionalidades do Portal Alelo RG e a natureza institucional e corporativa do sistema, a equipe de pesquisadores da Embrapa Cerrados e parceiros, que trabalham diretamente com o programa de melhoramento genético de *Passiflora* spp., trabalharam nos últimos anos para integrar o Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão' ao Portal Alelo RG, visando a um melhor gerenciamento das informações do banco, assim como, disponibilizar as informações obtidas pelo programa de conservação e caracterização de germoplasma ao público em geral.

O Portal Alelo RG como uma ferramenta para o gerenciamento do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* 'Flor da Paixão'

A manutenção e o gerenciamento de Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs) não são considerados tarefas fáceis, especialmente, de espécies com sementes recalcitrantes, alógamas, semiperenes e com hábitos de crescimento indeterminado, como é o caso de muitas espécies do gênero *Passiflora*. Nestes casos, a manutenção deve ser feita por meio de plantas vivas que requerem podas frequentes, o que aumenta o custo da manutenção e a vulnerabilidade a doenças. Algumas espécies apresentam um crescimento rápido, porém, as podas podem interferir nos processos de florescimento e frutificação, o que dificulta ou inviabiliza o processo de caracterização. A grande variabilidade genética das espécies do gênero *Passiflora* também dificulta o processo de manutenção dos BAGs, pois existem diferenças quanto à velocidade de crescimento, vigor, além de exigências diferenciadas de nutrição e disponibilidade hídrica.

As atividades relacionadas à caracterização dos acessos mantidos nos BAGs devem ser consideradas prioritárias para que os recursos genéticos possam ser efetivamente utilizados (Faleiro; Junqueira, 2011; Lopes et al., 2011). As informações obtidas nos processos de caracterização dos BAGs, na maioria das vezes, estão armazenadas em planilhas de computadores particulares ou das instituições, ou ainda em planilhas impressas, o que de certa forma, torna a informação indisponível e mais vulnerável. Era o que acontecia com o BAG 'Flor da Paixão', onde os acessos foram caracterizados, porém, as informações eram armazenadas nos computadores da Embrapa Cerrados e em planilhas impressas. Tendo em vista a necessidade de sistematizar e tornar pública essas informações, os dados de caracterização e demais informações do BAG 'Flor da Paixão' foram incluídas no Portal Alelo RG, tornando mais fácil o gerenciamento do banco.

No portal Alelo RG podem ser inseridas as informações da origem e data de coleta e/ou da inserção no BAG de cada acesso, local exato onde o acesso se encontra conservado dentro da coleção, número de registro local (código local), caracterização completa do acesso, podendo-se incluir os dados de caracterização molecular e fotodocumentação.

Com a possibilidade de sistematização e disponibilização da informação, essas podem ser utilizadas mais facilmente e de forma mais efetiva. Dessa forma, o Portal Alelo RG facilita o trabalho de gerenciamento das coleções por parte do curador, o qual pode compartilhar as informações com diferentes níveis de segurança e para diferentes clientes.

Para disponibilizar as informações é necessário que as mesmas estejam sistematizadas, para possibilitar um maior entendimento por parte de quem irá utilizar a informação. Com a disponibilização das informações publicamente, aumenta-se as chances de pesquisadores das mais diversas áreas terem acesso às informações e utilizarem os acessos em programas de melhoramento genético visando ao desenvolvimento de novos cultivares. Com a sistematização da informação, pode haver uma melhoria no fluxo de informação entre os bancos de germoplasma mantidos por diferentes instituições.

Acesso aos descritores utilizados na caracterização de *Passifloras*

No Portal Alelo RG, existe uma funcionalidade, chamada observação (Figura 2). Dentro desta página, no link 'Grupo de descritores' o usuário tem acesso aos descritores utilizados para caracterização de diferentes espécies de plantas, incluindo os descritores para espécies do gênero *Passiflora* (Jesus et al., 2016), descritores para processos de proteção de *Passiflora edulis* Sims (Jesus et al., 2015a) e descritores para processos de proteção de *Passiflora* spp. (incluem todas as espécies e híbridos interespecíficos do gênero *Passiflora*, com exceção da espécie *P. edulis* Sims que possui descritores específicos) (Jesus et al., 2015b) (Figura 3). Ao clicar em cada grupo de descritores, o usuário é direcionado para a lista de descritores de cada grupo (Figura 4).

Ao clicar no link 'Detalhes' de cada descritor, o usuário vai ter acesso a várias informações sobre esse descritor:

1. Informações gerais sobre o descritor: grupo, divisão, categoria, número de observações ou acessos caracterizados e as classes fenotípicas (codificações) do descritor (Figura 5).

2. Ilustrações de cada classe fenotípica (codificações) do descritor (Figura 6).
3. Estatística descritiva do número de observações do descritor quanto à distribuição de frequência dos acessos caracterizados em cada uma das classes fenotípicas do descritor (Figura 7).
4. Caracterização de cada acesso, quanto à classe fenotípica do descritor (Figura 8).



Figura 2. Funcionalidade 'Observação' do Portal Alelo RG⁽²⁾.

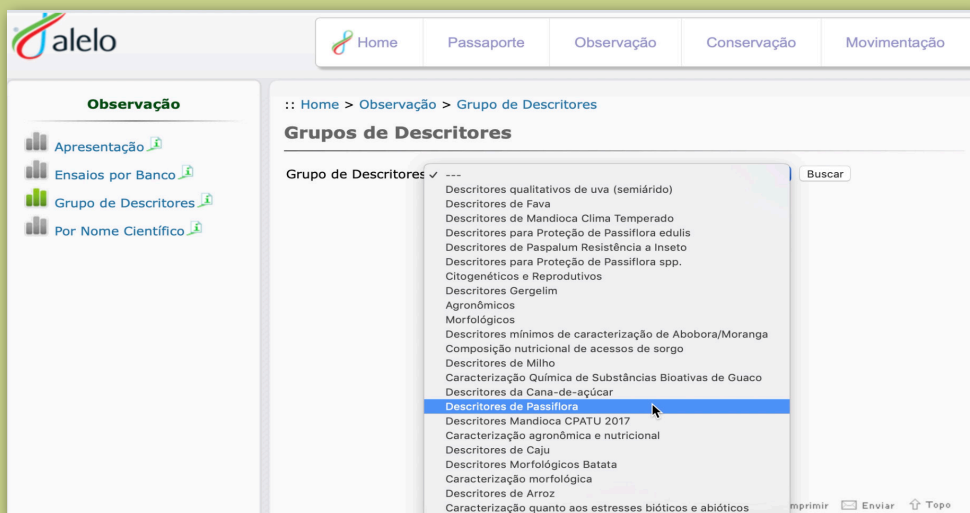


Figura 3. Página para seleção do grupo de descritores de *Passiflora* cadastrados no Portal Alelo RG: 1. Descritores para espécies do gênero *Passiflora*; 2. Descritores para processos de proteção de *Passiflora edulis* Sims; 3. Descritores para processos de proteção de *Passiflora* spp.⁽³⁾.

⁽²⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Observacao/index.do>>.

⁽³⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/grupodescritores>>



The screenshot shows the Alelo platform interface. The top navigation bar includes 'Home', 'Passaporte', 'Observação', 'Conservação', and 'Movimentação'. The left sidebar is titled 'Observação' and contains links for 'Apresentação', 'Ensaio por Banco', 'Grupo de Descritores', and 'Por Nome Científico'. The main content area shows the breadcrumb path ':: Home > Observação > Grupo de Descritores' and the heading 'Grupos de Descritores'. Below this is a search bar for 'Grupo de Descritores' and a table listing descriptors.

Sigla	Descritor	Detalhes
CRA	Coloração do Ramo	
PAR	Presença de Antocianina nos Ramos	
CLF	Comprimento do limbo	
LMF	Largura máxima da folha	
PRS	profundidade dos sinus	
FOF	formato da folha	
MFO	Mancha na folha	
BLF	Bordas do limbo foliar	
PPF	Presença de pilosidade na folha	
DLF	Divisão do limbo foliar	
FBLF	Forma bulada do limbo foliar	
PHE	Presença de heterofilia	

Figura 4. Página contendo a lista dos descritores de *Passiflora* inseridos na Plataforma Alelo⁽⁴⁾.



The screenshot shows the Alelo platform interface with the breadcrumb path ':: Home > Observação > Grupo de Descritores'. The heading is 'Descritor: CRA'. Below this is the section 'Coloração do Ramo' with a table providing general information about the descriptor.

Grupo	Descritores de <i>Passiflora</i>
Tipo de Observação	Caracterização do Germoplasma
Divisão	Morfo-agronômico-Descreve as características morfológicas e agrônomicas da planta.
Categoria	Caract. Planta-Diz respeito a observação de descritores morfológicos e agrônomicos nas plantas
Unidade	-Em branco
Comentários	
Número de Observações	160 caracterizações
Codificações	<ul style="list-style-type: none"> Verde-escura-Verde-escura Roxo-avermelhada-Roxo-avermelhada Verde-arroxeadada-Verde-arroxeadada Verde-clara-Verde-clara

Figura 5. Informações gerais sobre o descritor selecionado, no exemplo, o descritor CRA (Coloração do Ramo)⁽⁵⁾.

⁽⁴⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/grupodescritores>>.

⁽⁵⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br>>.

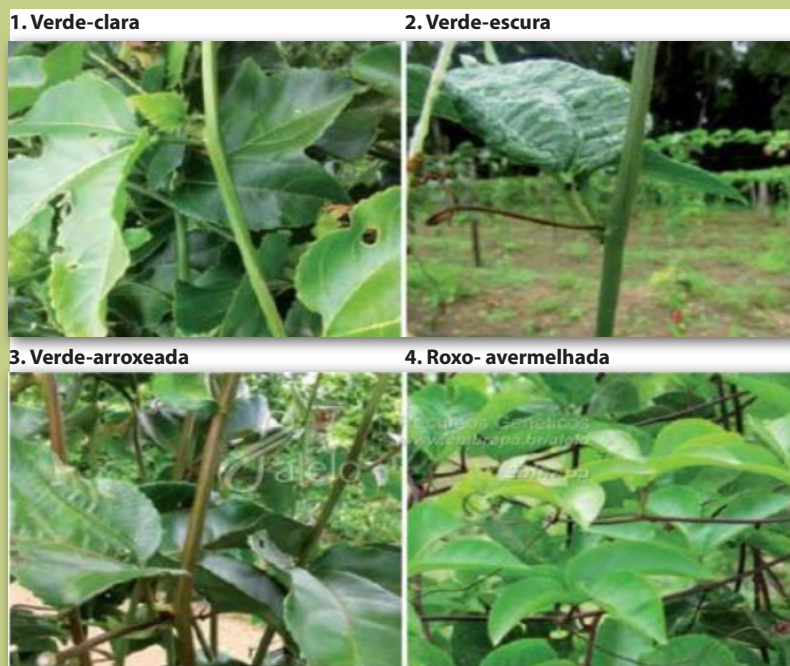


Figura 6. Imagem ilustrando as quatro categorias do descritor CRA (Coloração do Ramo) para *Passiflora*⁽⁶⁾.

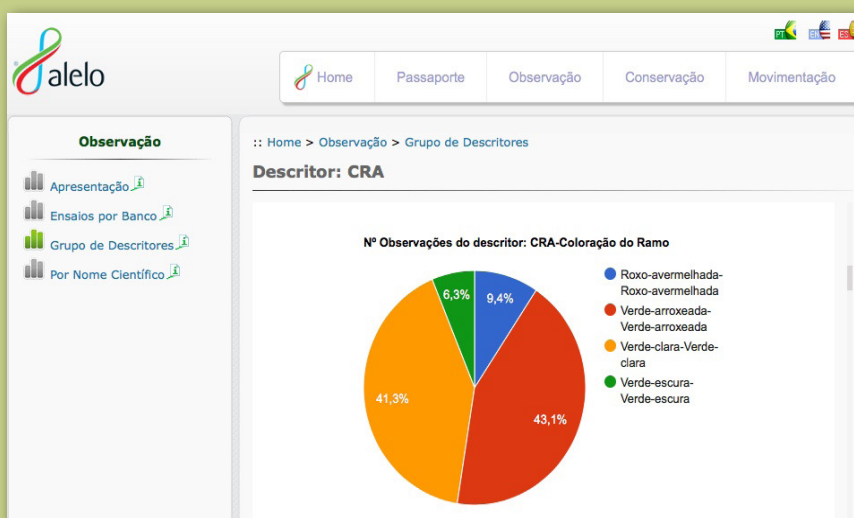
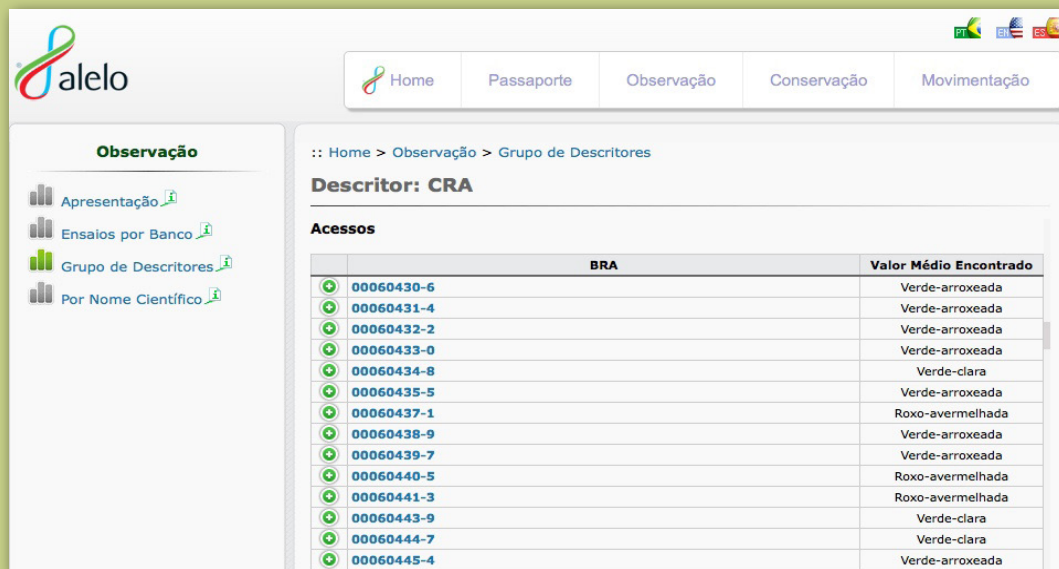


Figura 7. Estatística descritiva do número de observações do descritor CRA (Coloração do Ramo), quanto à distribuição de frequência dos acessos caracterizados em cada uma das classes fenotípicas do descritor. Neste caso, são 170 acessos caracterizados, mantidos no BAG 'Flor da Paixão' e cadastrados no Portal Alelo RG⁽⁶⁾.

⁽⁶⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br>>.



Observação

- Apresentação
- Ensaios por Banco
- Grupo de Descritores
- Por Nome Científico

:: Home > Observação > Grupo de Descritores

Descritor: CRA

Acessos

BRA	Valor Médio Encontrado
00060430-6	Verde-arroxeadada
00060431-4	Verde-arroxeadada
00060432-2	Verde-arroxeadada
00060433-0	Verde-arroxeadada
00060434-8	Verde-clara
00060435-5	Verde-arroxeadada
00060437-1	Roxo-avermelhada
00060438-9	Verde-arroxeadada
00060439-7	Verde-arroxeadada
00060440-5	Roxo-avermelhada
00060441-3	Roxo-avermelhada
00060443-9	Verde-clara
00060444-7	Verde-clara
00060445-4	Verde-arroxeadada

Figura 8. Classe fenotípica do descritor CRA (Coloração do Ramo) de cada acesso caracterizado e cadastrado no Portal Alelo RG⁽⁷⁾.

A análise da estatística descritiva do número de observação do descritor CRA (Coloração do Ramo) (Figura 6) permite observar que 43,2% dos 170 acessos de *Passiflora* spp. mantidos no mantidos no BAG 'Flor da Paixão' e cadastrados na Plataforma Alelo que foram caracterizados usando os descritores ilustrados para *Passiflora* spp., apresentam coloração de ramo (CRA) verde-arroxeadada, 40,6% verde-clara, 9,7% roxo-avermelhada e 6,5% verde-escura.

Obtenção das informações de caracterização de cada acesso dentro do Portal Alelo RG

A caracterização de cada acesso também é fornecida dentro do Portal Alelo RG (Figura 8). Por exemplo, para maiores informações de cada acesso que foi caracterizado utilizando o descritor CRA, o usuário deve selecionar o acesso, clicando sobre o código BRA do acesso, sendo então direcionado para a página do acesso selecionado (Figura 9). Nesta página, o usuário terá todas as informações do acesso caracterizado:

⁽⁷⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br>>.

1. Informações gerais como o nome científico, forma de obtenção, local de coleta, código local, entrada no banco de germoplasma e procedência (Figura 9).
2. Fotodocumentação do acesso (Figura 10).
3. Classe fenotípica de cada descritor utilizado na caracterização do acesso (Figura 11).

Passaporte

- Apresentação
- Taxonomia
- Grau de Preenchimento
- Acessos por Instituição
- Acessos por Taxonomia
- Imagens por Banco
- Busca de Acesso
- Informações por Banco
- Gráficos
- Mapas

Detalhes do Acesso - BRA 00060430-6

BRA	00060430-6
Nome Científico	<i>Passiflora edulis</i> Sims
Forma de Obtenção	Coleta
Data de Obtenção	[N.I.]
Local	Brasil -> Região Sudeste -> Minas Gerais -> Oliveira
Método de Melhoramento	[N.I.]
Coleção de Base	Não
Usos do Acesso	[N.I.]
Nomes Comuns	

Cód.Local	CPAC MJ-21-06
Banco Ativo de Germoplasma	BAG Passiflora/Banco Ativo de Germoplasma de <i>Passiflora</i> , Instituição: CPAC/Embrapa Cerrados, Local: Brasil -> Região Centro Oeste -> Distrito Federal -> Planaltina
Data Entrada BAG	01/01/1997

Figura 9. Acesso selecionado pelo BRA 00060430-6, detalhamento do acesso⁽⁸⁾.

Passaporte

- Apresentação
- Taxonomia
- Grau de Preenchimento
- Acessos por Instituição
- Acessos por Taxonomia
- Imagens por Banco
- Busca de Acesso
- Informações por Banco
- Gráficos
- Mapas

Detalhes do Acesso - BRA 00060430-6

Foto: Acervo BAG Passiflora

Figura 10. Imagem do acesso BRA 00060430-6⁽⁸⁾.

⁽⁸⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br>>.

Passaporte

- Apresentação
- Taxonomia
- Grau de Preenchimento
- Acessos por Instituição
- Acessos por Taxonomia
- Imagens por Banco
- Busca de Acesso
- Informações por Banco
- Gráficos
- Mapas

:: Home > Passaporte > Busca de Acesso

Detalhes do Acesso - BRA 00060430-6

bandeamento nos filamentos mais longos da corona	Presente
Bordas do limbo foliar	Duplamente serrada
Coloração da folha	Verde
Coloração do filamento do opérculo	Ausente
Coloração do Ramo	Verde-arroxeadada
Coloração predominante dos filamentos dos anéis da corona	Roxa
Coloração predominante no perianto região interna	Branca
Comprimento da antera	(0,5 cm a 1,0 cm)
Comprimento da bráctea	2 a 4 cm
Comprimento da pétala	3 a 6 cm
Comprimento da sépala	3 a 6 cm
Comprimento do androginóforo	(0,5 cm a 1,0 cm)
Comprimento do limbo	> 8 a 12 cm
Comprimento do ovário	(4,0 mm a 8,0 mm)

Figura 11. Caracterização do acesso BRA 00060430-6, utilizando 56 descritores ilustrados para *Passiflora* spp⁽⁹⁾.

Geração do QR code para cada acesso do Banco Ativo de Germoplasma

O QR code é um código de barras bidimensional feito a partir de uma forma de pixels pretos e brancos, que permite a codificação de várias centenas de caracteres. O conteúdo armazenado no código pode então ser decodificado e exibido utilizando um Smartphone ou Tablet. 'QR' significa 'Quick Response' (Resposta rápida) e refere-se à digitalização excepcionalmente rápida.

Devido à enorme popularidade dos Smartphones, os códigos QR são agora utilizados principalmente para fins de Marketing móvel. Os meios de comunicação impressos, como folhetos, cartazes, catálogos ou cartões de visita podem ser adicionados ao conteúdo digital, como páginas web, vídeos, PDFs, galerias de imagens ou dados de contato. A variedade de diferentes aplicações é praticamente ilimitada.

A partir da inserção das informações de todos os descritores e fotodocumentação dos acessos na Plataforma Alelo, ela possibilita a geração do QR code para cada acesso. A impressão do QR code de cada acesso é feita a partir do Portal Alelo RG. Na Figura 12, é

⁽⁹⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br>>.

mostrado um exemplo de QR Code gerado para o acesso CPAC MJ-M-07. A impressão pode ser feita em papel especial resistente à água e sol, de modo que estes códigos podem ser fixados no local onde cada acesso está conservado no BAG.

Na impressão do QR code, aparece o número BRA de cada acesso e o código local, que também identifica o acesso. A leitura do QR code gera mais informações sobre aquele acesso como o nome científico, além de um link onde o usuário poderá acessar imagens do acesso, sua caracterização morfoagronômica completa e todas as publicações que se encontram disponíveis no Portal Alelo RG. A leitura do QR code pode ser feita por meio de aplicativos de leitura de QR Code, utilizando qualquer aparelho móvel. A abertura do link com toda caracterização do acesso pode também ser feita pelo mesmo aparelho, se este estiver conectado à internet.



Figura 12. QR code gerado para o acesso CPAC MJ-M-07.

Literatura recomendada

EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA. **Alelo**. Disponível em: <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>. Acesso em 04 de julho de 2017.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Recursos genéticos: conservação, caracterização e uso. In: FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M.; REIS JÚNIOR, F. B. **Biotecnologia**: estado da arte e aplicações na agropecuária. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2011. p. 513-551.

JESUS, O. N. de; OLIVEIRA, E. J. de; FALEIRO, F. G.; SOARES, T. L.; GIRARDI, E. A. (Ed.). **Descritores morfoagronômicos ilustrados para *Passiflora* spp.** Brasília, DF: Embrapa, 2016. 122 p. il.

JESUS, O. N.; OLIVEIRA, E. J.; SOARES, T. L.; FALEIRO, F. G. (Eds.). **Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims)**: manual prático. Brasília, DF: Embrapa, 2015a. 33 p.

JESUS, O. N.; OLIVEIRA, E. J.; SOARES, T. L.; FALEIRO, F. G. (Eds.) **Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos** (*Passiflora* spp.): manual prático. Brasília, DF: Embrapa, 2015b. 45 p.

LOPES, M. A.; FÁVERO, A. P.; FERREIRA, M. A. J. F.; FALEIRO, F. G.; FOLLE, S. M.; GUIMARÃES, E. P. (Eds.). **Pré-melhoramento de plantas: estado da arte e experiências de sucesso**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica. 2011. 614p.

TRATADO internacional sobre recursos fitogenéticos para a alimentação e a agricultura. Brasília, DF: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2001. 45 p. Disponível em: <<http://tirfaa.cenargen.embrapa.br/tirfaa/>>. Acesso em 04 de julho de 2017.

CAPÍTULO 3

As Passifloras: diversidade e importância econômica

Jamile da Silva Oliveira
Fábio Gelape Faleiro
Nilton Tadeu Vilela Junqueira



Introdução

Os frutos das espécies do gênero *Passiflora* L. são conhecidos como maracujás. Estas espécies são cultivadas e utilizadas há bastante tempo na alimentação, mas possuem outras funcionalidades importantes, como a medicinal e a ornamental. O maracujazeiro pertence a família Passifloraceae. Dentro dessa família, o gênero mais representativo é o *Passiflora*, com diversas espécies potencialmente úteis. Muitas passifloras têm importância econômica e podem ser exploradas comercialmente, desde que, se tenha acesso a cultivares geneticamente melhoradas, para ter viabilidade econômica. Nos últimos anos, cultivares de diferentes espécies e híbridos interespecíficos do maracujá tem sido desenvolvidas pelos programas de melhoramento genético e disponibilizadas para a sociedade por meio de uma logística de produção de sementes e mudas envolvendo parcerias público-privadas.

O maracujá é originário das Américas Tropical e Subtropical, com cerca de 500 espécies, e o Brasil é um dos principais centros de diversidade do gênero *Passiflora*, com aproximadamente 150 espécies nativas. Acessos de grande importância têm sido obtidos, caracterizados e utilizados de forma prática no programa de melhoramento genético do maracujazeiro azedo e maracujazeiro doce, como porta-enxertos e também como plantas ornamentais, funcionais e medicinais. Uma grande diversidade de espécies do gênero é encontrada em todos os Biomas brasileiros, com destaque para o Cerrado e a Amazônia. Esta diversidade é a fonte de variabilidade genética dos programas de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora*. A partir desta variabilidade genética, importantes produtos tecnológicos foram desenvolvidos ou estão em desenvolvimento (Faleiro et al., 2008, 2012, 2014).

Família Passifloraceae Juss.

A família Passifloraceae Juss., ordem Marpighiales, constitui grupo monofilético bem sustentado por análises moleculares (Muschner et al., 2003; Judd et al., 2009; Tokuoka, 2012), que está taxonomicamente estruturada em 17 gêneros e duas tribos, Paropsieae e Passiflorieae. No Novo Mundo, a família é representada por quatro gêneros (*Passiflora* L., *Mitostemma* Mast., *Dilkea* Mast., *Ancistrothyrus* Harms) sendo o primeiro o mais representativo com aproximadamente 500 espécies (Bernacci et al., 2013).

Killip (1938) e Sacco (1980) consideram que a família Passifloraceae é composta por 12 gêneros, já Vanderplank (1996) relata que a família é formada por 630 espécies e 18 gêneros e Bernacci et al. (2003) consideram 530 espécies e 19 gêneros.

A América do Sul é o centro de origem de mais de 95% das espécies da família Passifloraceae, sendo o Brasil um dos principais centros de diversidade com três gêneros relatados, *Passiflora*, *Dilkea* e *Mitostemma* (Bernacci, 2013).

As espécies pertencentes à família Passifloraceae são conhecidas como maracujazeiros e também como flor da paixão, um nome popular pouco usual no Brasil e que tem origem na correlação da morfologia da flor com os símbolos da Paixão de Cristo. Acredita-se que existam mais de 580 espécies dessa família, a maioria da América Tropical e com ampla distribuição no Brasil, especialmente na região Centro-Norte (Souza; Meletti, 1997; Faleiro et al., 2012).

A maioria das espécies de maracujá tem origem americana, envolvendo principalmente o Brasil, Colômbia, Peru, Equador, Bolívia e Paraguai, embora existam espécies nativas em países que vão dos Estados Unidos até a Argentina, além da Ásia e Oceania. Estima-se que o Brasil seja berço de aproximadamente 150 espécies diferentes de maracujás, podendo-se afirmar que o maracujá faz parte de uma biodiversidade essencialmente brasileira (Faleiro; Junqueira, 2009; Faleiro et al., 2012).

As Passifloráceas têm seu uso comercial definido principalmente pelos seus frutos para fabricação de bebidas e sucos. No entanto, apresentam potencial para uso como planta ornamental devido à beleza e diversidade nas folhagens e flores dos maracujazeiros de muitas espécies (Peixoto, 2005; Faleiro et al., 2012). De acordo com Abeu et al. (2009) já foram registrados mais de 400 híbridos ornamentais a nível mundial. Também são utilizadas na indústria de fitoterápicos, na exploração da diversidade genética em relação ao desempenho quanto à resistência, tolerância ou susceptibilidade às pragas, doenças e nematóides (Vasconcellos et al., 2005).

Souza e Lorenzi (2008) descrevem a família Passifloraceae como sendo composta por plantas trepadeiras herbáceas ou lenhosas, com gavinhas originadas de modificações das inflorescências; possuindo folhas alternas espiraladas, simples ou raramente compostas, frequentemente lobadas, em geral com nectários extraflorais no pecíolo ou lâmina, com ou sem estípula, margem inteira ou serreada.

As plantas da família Passifloraceae possuem inflorescência cimosa ou racemosa, em geral reduzida a uma única flor geralmente bissexuada, actinomorfas, com androginóforo bastante desenvolvido, diclamídeas ou raramente monoclamídeas, períginas; cálice geralmente dialissépalo, prefloração imbricada, frequentemente petalóide; corola geralmente dialipétala, prefloração imbricada; corona disposta no ápice do hipanto, formada por um ou mais ciclos de apêndices; estames geralmente livres entre si, anteras rimosas; disco nectarífero as vezes presente ao redor do ovário ou do androginóforo; ovário súpero carpelar, unilocular, placentação parietal, plúrioovulado, estiletos em geral livres entre si. Possuindo fruto baga ou cápsula (Souza; Lorenzi, 2008).

Gênero *Passiflora*

O gênero *Passiflora* foi estabelecido por Linnaeus em 1735. Dentre os gêneros da família Passifloraceae, o gênero *Passiflora* é o mais importante economicamente e o que apresenta maior número de espécies, cujo maior centro de distribuição geográfica localiza-se no Centro-Norte do Brasil (Lopes, 1991).

Por meio da análise de caracteres florais e vegetativos, Killip (1938) propôs 22 subgêneros: *Apodogyne*, *Astephia*, *Tryphostemmatoides*, *Deidamioides*, *Plectostemma*, *Chloropathanthus*, *Murucuja*, *Pseudomurucuja*, *Psilanthus*, *Adenosepala*, *Tacsoniopsis*, *Rathea*, *Tacsonia*, *Distephana*, *Calopathanthus*, *Tacsonioides*, *Passiflora*, *Dysosmia*, *Dysosmioides*, *Polyanthea*, *Astrophea* e *Manicata*. A subdivisão do gênero *Passiflora* em apenas quatro subgêneros (*Astrophea*, *Deidamioides*, *Decaloba* e *Passiflora*) foi proposta por Ulmer e MacDougal (2004) utilizando principalmente aspectos morfológicos para a análise taxonômica. Com um variado número de espécies em cada subgênero, a saber: *Astrophea*, com 57 espécies, *Deidamioides*, 13, *Decaloba*, 214 e *Passiflora*, 236. Essas classificações foram baseadas em caracteres morfológicos e ecológicos (Ulmer; Macdougall, 2004).

O subgênero *Astrophea* é composto por 57 espécies de árvores, arbustos ou lianas arbustivas, a maioria nativa de regiões de baixa altitude do norte da América do Sul, mas existem registros no Brasil, Andes e América Central, esta última com apenas duas espécies (Feuillet; Macdougall, 2004; Ulmer; Macdougall, 2004).

Deidamioides tem distribuição sul-americana, localizada principalmente no noroeste da América do Sul. É o menor dos subgêneros, contendo apenas 13 espécies relativamente

primitivas (Ulmer; Macdougall, 2004). Esse estado primitivo é confirmado pelo surgimento das flores diretamente a partir das gavinhas, um fenômeno raro no gênero *Passiflora*.

As 214 espécies do subgênero *Decaloba* estão distribuídas nas Américas do Sul e do Norte, no sudeste do continente Asiático e na Austrália, e, em geral, são pequenas trepadeiras com flores menores do que as flores dos demais subgêneros (Macdougall, 1994). O subgênero *Passiflora* compreende 236 espécies e a sua distribuição abrange a metade sul dos Estados Unidos, a América Central e a América do Sul, exceto seu extremo sul (Cervi, 1997).

Estudos filogenéticos e taxonômicos mais recentes (Hansen et al., 2006; Muschner et al., 2012), utilizando dados moleculares de sequências plastidiais e nucleares, também sugeriram redução no número de subgêneros propostos por Killip (1938), corroborando os quatro gêneros sugeridos por Ulmer e MacDougall (2004) e com a proposição de inclusão do novo subgênero *Tryphostemmatoides* (Muschner et al., 2012).

O gênero *Passiflora* é constituído de plantas trepadeiras herbáceas ou arbustivas, raramente eretas. Na maioria dos casos tem fenologia anual, mas podendo ocorrer algumas espécies anuais como *P. gracilis*, *P. tenella* (Bruckner; Otoni, 1999; Ulmer; Macdougall, 2004). Seu hábito de crescimento é do tipo escandente, sua raiz pivotante, porém quando a propagação se dá por estaquia, ocorre a formação de raízes adventícias ao invés da pivotante (Cunha et al., 2002).

Em geral, possuem caule cilíndrico ou raramente quadrangular, como é o caso de *P. alata* Curtis e *P. quadrangularis* L. Pode ser ramificado, anguloso, suberificado, glabro ou piloso (Teixeira, 1995; Cervi, 1997; Vanderplank, 2000).

As espécies do gênero *Passiflora* possuem uma enorme variação fenotípica, em especial nas folhas, que podem ser alternadas, simples ou compostas, inteiras ou lobadas e de forma variável, de margem inteira ou serrilhada. Poucas espécies possuem folhas compostas como em *P. deidamioides*, *P. cirrhiflora*, *P. pedata* e *P. trofoliata* (Ulmer; Macdougall, 2004; Nunes; Queiroz, 2006).

As gavinhas, geralmente solitárias, desenvolvem-se nas axilas das folhas e são ausentes em espécies lenhosas (Cunha et al., 2002). É possível observar glândulas nectaríferas, no pecíolo, na margem da bráctea ou na parte dorsal da folha (Feuillet; Macdougall, 2007; Nunes; Queiroz, 2007; Cervi et al., 2010).

Uma característica marcante em espécies do gênero é a morfologia floral com simetria radial e a presença de discos nectaríferos na base do hipanto. A presença de corola filamentosa é uma característica diagnóstica e restrita às espécies de *Passiflora*, fato que sustenta a monofilia do grupo (Judd et al., 1999).

As flores são hermafroditas e apresentam uma grande variação de formas e cores, variando de branco a vermelho intenso. Possuem cálice tubuloso herbáceo ou subcarnoso, com cinco sépalas. A corola apresenta cinco pétalas membranáceas, alternadas as sépalas. A corona geralmente é colorida e soldada ao androginóforo, que se apresentam elevados, o que é característico da família Passifloraceae (Vanderplank, 2000; Ulmer; Macdougall, 2004). A presença de brácteas é uma característica marcante na maioria das espécies, com exceção de algumas do subgênero *Decaloba*. A posição, tamanho e forma das brácteas são características importantes para a separação taxonômica de gêneros (Vanderplank, 2000).

As flores de *Passiflora* surgem a partir da axila foliar, que em geral tem apenas uma única flor, porém há casos com formação de até seis flores como em *P. multiflora* (Ulmer e Macdougall, 2004). A maioria das espécies floresce abundantemente durante vários meses no ano. Habitualmente, as flores permanecem abertas por 1 dia, com exceção de algumas espécies, como *P. bahiensis* e *P. eichleriana*, que ficam abertas por mais de 24 horas (Abreu et al., 2009) e *P. aurantia*, *P. cinnabarina*, *P. herbertiana* e *P. jorullensis* que prolongam a abertura por até 3 dias consecutivos (Ulmer; Macdougall, 2004).

As flores de *Passiflora* atraem uma ampla gama de polinizadores, pois estas, muitas vezes são fortemente perfumadas e o néctar é secretado na câmara nectarífera. Em geral, a melitofilia (abelhas) é a síndrome floral predominante, no entanto, a polinização também ocorre por síndromes de ornitofilia (beija-flores), quiropterofilia (morcegos) e esfingofilia (mariposas) (Varassin; Silva, 1999; Varassin et al., 2001). As várias síndromes florais estão presentes nos diversos subgêneros, tendo surgido, portanto, mais de uma vez no grupo (Muschner et al., 2003).

A partir de análises dos mecanismos de polinização e de compatibilidade com híbridos do gênero *Passiflora*, do subgênero *Passiflora*, observou-se que essas plantas apresentam mecanismos de autoincompatibilidade (Bruckner et al., 2005), reproduzindo-se por fecundação cruzada, enquanto que algumas espécies do subgênero *Decaloba* são geralmente autocompatíveis e podem se reproduzir por autofertilização (Varassin; Silva, 1999).

Os frutos comumente são bagas indeiscentes ou cápsulas deiscentes de forma globosa ou ovoide. Podem possuir coloração amarela, porém existem frutos com coloração vermelha ou roxa (Vanderplank, 2000; Ulmer; Macdougall, 2004). A casca é de textura coriácea, quebradiça e lisa, a qual protege as sementes, que são envolvidas por um arilo mucilaginoso (Bernacci et al., 2008; Nunes; Queiroz, 2007).

Muitas das espécies do gênero *Passiflora* produzem frutos comestíveis, flores com beleza exuberante de grande potencial ornamental, além de apresentar fitoconstituintes em diferentes partes das plantas, que podem ser utilizados para fins medicinais. Oliveira e Ruggiero (2005) ressaltam o potencial agrônômico de espécies silvestres, como *P. nitida* e *P. setacea*, considerando a extrema importância no desenvolvimento de pesquisas visando o maior conhecimento do germoplasma de maracujazeiro silvestre.

Espécies silvestres do gênero *Passiflora* têm apresentado grande potencial para uso em programas de melhoramento genético e como porta-enxertos, além de serem alternativas para diversificar os sistemas produtivos com novos alimentos funcionais para consumo in natura (maracujá-doce) e para uso como plantas ornamentais principalmente em países do hemisfério norte (Junqueira et al., 2005; Peixoto, 2005; Faleiro et al., 2012, 2015). Com relação ao potencial como alimentos funcionais e como plantas medicinais, Costa e Tupinambá (2005) relatam o grande potencial das espécies silvestres de maracujazeiro e a carência de estudos nesta área.

A primeira espécie descrita para o gênero *Passiflora* foi *P. incarnata* L., no século XVI quando Nic Monardis, em 1569, descrita com o nome genérico de granadilla (Hoehne, 1946). E a mais recente descoberta *Passiflora junqueirae* foi encontrada no Parque Nacional do Caparaó, na divisa entre Minas Gerais e Espírito Santo (Imig; Cervi, 2014).

Importância econômica das passifloras

O cultivo das passifloras tem grande importância econômica e social na geração de empregos no campo, no setor de venda de insumos, nas agroindústrias e nas cidades, além de ser importante opção de geração de renda para micros, pequenos, médios e grandes produtores. Diferentes espécies de maracujá opção para fruticultores, por gerar renda semanal ao longo de todo o ano, com diferentes opções de mercado e de agregação de valor ao produto. No Brasil, a espécie com maior expressão comercial é a *Passiflora*

edulis Sims, conhecida como maracujazeiro azedo, a qual ocupa mais de 90% dos pomares brasileiros de maracujá, com produção anual que chegou a quase 1 milhão de toneladas.

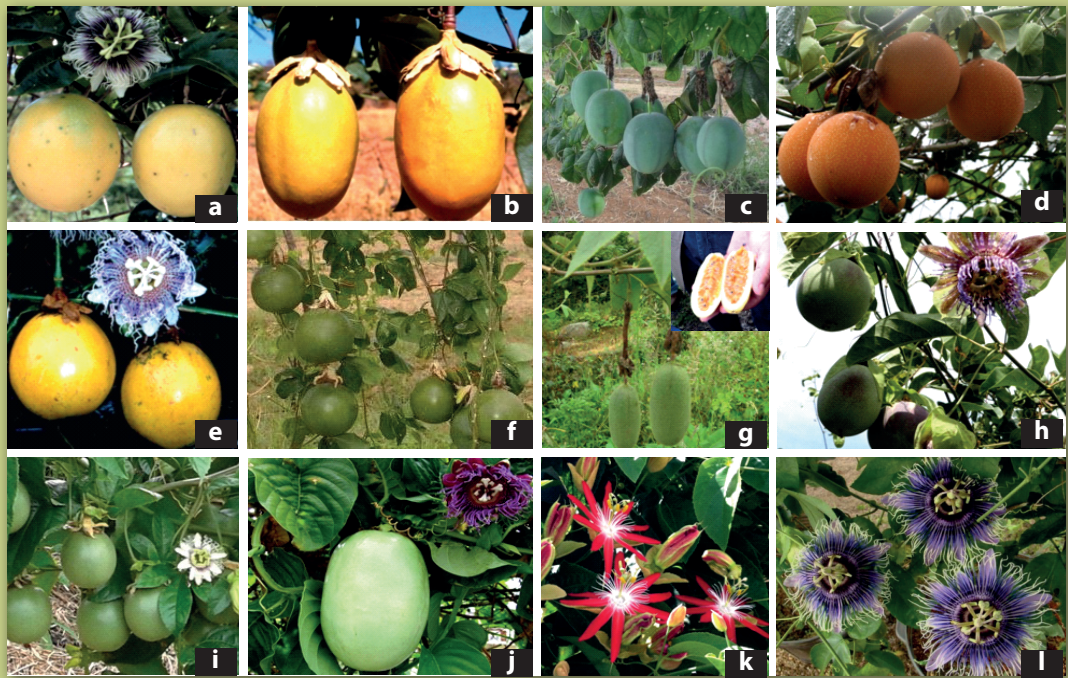
Além da espécie *P. edulis*, no Brasil outras espécies são cultivadas como a *P. alata* Curtis (maracujá-doce, maracujá-açu, maracujá-mamão), *P. setacea* D.C. (maracujá do sono, maracujá do cerrado, maracujá pérola, maracujá sururuca, maracujá de cobra) e *P. cincinnata* Mast. (maracujá do mato, maracujá da caatinga) que também atingem escala comercial como frutífera, além de outras espécies como *P. nitida* Kunth (maracujá suspiro, maracujá do cerrado), *P. quadrangularis* L. (maracujá gigante, badea, maracujá de quilo) e *P. maliformis* L. (cholupa, granadilla de piedra) que são cultivadas localmente ou em escala doméstica (Bernacci et al., 2005). Outra cadeia produtiva que está sendo fortalecida no Brasil é a utilização de híbridos interespecíficos para fins ornamentais, o que já é tradicional em alguns países da Europa.

Além do Brasil, as passifloras são cultivadas em outros países, com destaque para a Colômbia, onde há o cultivo comercial de seis diferentes espécies de maracujá, sendo a espécie *P. ligularis* A. Juss. (granadilla) a mais tradicional. As outras espécies cultivadas comercialmente na Colômbia são a *P. edulis* Sims, *P. edulis* f. *edulis* Sims (gulupa, maracujá-roxo), *P. maliformis* L., *P. tripartita* (Juss.) Poir. (curuba, tumbo) e *P. quadrangularis* L.. Na Figura 1, são ilustradas as principais espécies do gênero *Passiflora* cultivadas comercialmente.

As espécies do gênero *Passiflora*, além de serem utilizadas como alimento, servem como remédios e algumas têm grande potencial ornamental. Considerando o aspecto medicinal, folhas, flores, raízes e frutos extraídos de espécies silvestres e comerciais de passifloras são utilizados para combater diferentes enfermidades, tais como, verminoses, tumores gástricos e estresse, fazendo parte do conhecimento tradicional associado à cultura de diferentes povos (Costa; Tupinambá, 2005). Os principais estudos disponíveis se referem aos fito-constituintes de *P. edulis* e *P. incarnata* (Patel et al., 2011). Pesquisas mais recentes têm apontado também, as espécies *P. sidifolia*, *P. bahiensis*, *P. coccinea*, *P. vitifolia* e *P. incarnata* como ricas em flavonoides que têm ação ansiolítica, sedativa e analgésica (Sakalem et al., 2012).

No que se referem ao uso ornamental, as passifloras despertam interesse pela beleza exótica de suas flores com formato e colorido peculiares, o que viabiliza sua utilização

na linha do agronegócio de plantas ornamentais. Já foram obtidos e registrados mais de 685 híbridos para uso ornamental, com intuito de gerar flores com formas e cores diversificadas para todos os gostos e ambientes (Vanderplank et al., 2003; Peixoto, 2005; Faleiro et al., 2007; Junqueira et al., 2008; Abreu et al., 2009; Santos et al., 2012).



Fotos: Nilton Junqueira (a,b); Fábio Faleiro (c, d, e, f,g); Ana Maria Costa (h, i, j, k, l)

Figura 1. Principais espécies comerciais do gênero *Passiflora*: (a) *P. edulis* Sims; (b) *P. alata* Curtis; (c) *P. setacea* D.C.; (d) *P. ligularis* A. Juss.; (e) *P. nitida* Kunth; (f) *P. cincinnata* Mast.; (g) *P. tripartita* (Juss.) Poir.; (h) *P. maliformis* L.; (i) *P. edulis* f. *edulis* Sims; (j) *P. quadrangularis* L.; (k) híbrido ornamental *P. setacea* X *P. coccinea* cv. BRS Estrela do Cerrado; (l) híbrido ornamental *P. edulis* X *P. incarnata* cv. BRS Céu do Cerrado.

Em 2007, a equipe de melhoramento genético de maracujazeiro da Embrapa Cerrados e parceiros lançou três híbridos ornamentais de maracujá, o BRS Estrela do Cerrado, o BRS Rubiflora e o BRS Roseflora (Embrapa Cerrados, 2017a) (Figura 2). O híbrido BRS Estrela do Cerrado foi obtido a partir do cruzamento entre as espécies silvestres *P. coccinea* Aubl., de flores vermelhas, e *P. setacea* DC., de flores brancas. Após a obtenção das progênes, selecionaram-se as plantas produtoras de flores maiores, com cores mais atrativas e mais tolerantes às doenças nas condições do Planalto Central. Os híbridos BRS Rubiflora e BRS Roseflora foram obtidos a partir do retrocruzamento do BRS Estrela do Cerrado com acessos selecionados de *P. coccinea* e *P. setacea*, respectivamente. Mais recentemente, foram registradas e protegidas no Mapa, novas cultivares com propósito ornamental, a BRS Rosea Púrpura, um híbrido triplo envolvendo as espécies *P. incarnata* X (*P. quadrifaria* X *P. setacea*) e a BRS Céu do Cerrado um híbrido entre as espécies *P. incarnata* X *P. edulis* (Embrapa, Cerrados 2017b) (Figura 2).

A partir da variabilidade genética conservada no BAG 'Flor da Paixão', a Embrapa Cerrados e parceiros lançaram em 2008, os primeiros híbridos de maracujazeiro azedo BRS Gigante Amarelo (BRS GA1), BRS Sol do Cerrado (BRS SC1) e BRS Ouro Vermelho (BRS OV1) (Embrapa Cerrados, 2017c). Em 2012, foi feito o lançamento do BRS Rubi do Cerrado (BRS RC) (Embrapa Cerrados, 2017 d). Com relação aos maracujazeiros silvestres, em 2013, foi lançada a cultivar de *P. setacea* BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) (Embrapa Cerrados, 2017e), uma cultivar com quádrupla aptidão, sendo utilizada para o consumo in natura, processamento industrial, ornamental e funcional-medicinal e em 2016, o lançamento da cultivar de *P. cincinnata* BRS Sertão Forte (Embrapa, 2017 f), uma cultivar originada a partir de acessos coletados nos Biomas Semiárido e Cerrado, com alta tolerância ao estresse hídrico, alta produtividade e tamanho de frutos (Figura 2). Completando o portfólio de cultivares lançadas pela Embrapa a partir da variabilidade genética conservada no BAG 'Flor da Paixão', em 2017 foi lançada a cultivar de maracujazeiro doce, *P. alata* BRS Mel do Cerrado (BRS MC) (Embrapa Cerrados, 2017g), a qual apresenta pelo menos três aptidões para consumo in natura, ornamental e funcional-medicinal (Figura 2).

Dentre as espécies trabalhadas no programa de melhoramento da Embrapa e parceiros, a *P. edulis* é a que mais se destaca economicamente. O Brasil é, atualmente, o maior produtor mundial, com uma área de 57.183 hectares e produção de 823.284 toneladas (Anuário..., 2016). A fruta é comercializada no mercado in natura ou de frutas frescas e no mercado para processamento agroindustrial. Estima-se que 60% do maracujá azedo produzido no Brasil destinam-se ao mercado de frutas frescas e 40% para a agroindústria (Meletti, 2011).



Figura 2. Cultivares de maracujazeiro lançadas pela Embrapa Cerrados e parceiros: maracujazeiro-azedo, *P. edulis*: BRS Gigante Amarelo (BRS GA1), BRS Sol do Cerrado (BRS SC1), BRS Ouro Vermelho (BRS OV1) e BRS Rubi do Cerrado (BRS RC); 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 Céu do Cerrado (*P. edulis* X *P. incarnata* RC1) e BRS Rosea Púrpura [(*P. incarnata* X (*P. quadrifaria* X *P. setacea*))]; maracujazeiro-silvestre: *P. setacea* BRS Pérola do Cerrado (BRS PC) e *P. cincinnata* BRS Sertão Forte (BRS SF) e maracujazeiro-doce, *P. alata*: BRS Mel do Cerrado (BRS MC).

A espécie *P. alata* (maracujá-doce) é uma frutífera que apresenta grande potencial de comercialização destinado principalmente, para o mercado in natura, tanto interno como também para exportação, devido às suas boas características de tamanho, coloração externa, com polpa de aroma adocicado e de refinado sabor. É comum a sua comercialização em feiras e também em grandes redes de varejo, com a particularidade de ter elevada cotação no mercado de frutas frescas em virtude da pequena oferta e alta

demanda devido à qualidade dessa fruta. Essa espécie aparece em terceiro lugar entre as espécies mais cultivadas no mundo, ficando atrás apenas do maracujazeiro-azedo e do roxo (IBGE, 2011). Apesar dessa grande importância econômica, a primeira cultivar registrada e protegida no Brasil de maracujazeiro doce BRS Mel do Cerrado só ocorreu em 2017.

Além das espécies trabalhadas no melhoramento genético e com cultivares registrados no Mapa, existem várias outras com potencial comercial. Segundo Pires et al. (2012), *Passiflora morifolia*, *P. suberosa* sbsp. *litoralis* e *P. palmeri* var. *sublanceolata* são espécies silvestres com potencial ornamental, que ocorrem no Brasil. Vieira e Carneiro (2004), relacionam mais de 50 espécies de *Passiflora* que são cultivadas ou apresentam potencial comercial, destacando a origem e as formas de utilização, além do status de cultivo de cada uma delas.

Faleiro, Junqueira e Costa (2015) e Faleiro et al. (2013) relatam o potencial agrônomico na produção de frutos das espécies *P. alata*, *P. setacea* e *P. cincinnata* que já possuem cultivares registradas e das espécies *P. nitida*, *P. tenuiflora*, *P. quadrangularis* e *P. maliformis* que estão sendo trabalhadas no melhoramento genético para o mercado de frutas frescas, na produção de matéria-prima para doces e sorvetes e também substâncias bioativas com propriedades medicinais.

Literatura recomendada

ABREU, P. P.; SOUZA, M. M.; SANTOS, E. A.; PIRES, M. V.; PIRES, M. M.; ALMEIDA, A. F. Passion flower hybrids and their use in the ornamental plant market: perspectives for sustainable development with emphasis on Brazil. **Euphytica**, v. 166, n. 3, p. 307-315, 2009.

ALVES, R. R.; SALOMÃO, L. C. C.; SIQUEIRA, D. L.; CECON, P. R.; SILVA, D. F. P. Relações entre características físicas e químicas de frutos de maracujazeiro-doce sweet passion fruit cultivated in Viçosa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Brasília, v. 34, n. 2, p. 619-623, 2012.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2016. 92 p. il.

BERNACCI, L. C.; CERVI, A. C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A.; NUNES, T. S.; IMIG, D. C.; MEZZONATO, A. C. Passifloraceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/jabot/floradobrasil/FB128567>>. Acesso em: 12 de maio de 2014.

BERNACCI, L. C.; MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; PASSOS, I. R. S. Espécies de maracujá: caracterização e conservação da biodiversidade. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 559-586.

BERNACCI, L. C.; SOARES-SCOTT, M. D.; JUNQUEIRA, N. T. V.; PASSOS, I. R. S.; MELETTI, L. M. M. *Passiflora edulis* Sims: the correct taxonomic way to cite the yellow passion fruit (and of others colors). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Brasília, v. 30, n. 2, p. 566-576, 2008.

BERNACCI, L. C. (Coord.) Passifloraceae. In: WANDERLEY, M. G. L.; SHEPHEERD, G. J.; GIULIETTI, A. M.; MELHEM, T. S. (Eds.). **Flora fanerogâmica do Estado de São Paulo**. São Paulo: RiMa/FAPESP, v.3, p. 247-274, 2003.

BRUCKNER, C. H.; OTONI, W. C. Hibridização em Maracujá. In: BÓREM, A. 1.ed. **Hibridização artificial em plantas**. Viçosa: UFV, 546 p, 1999.

BRUCKNER, C. H.; SUASSUNA, T. M. F.; RÊGO, M. M.; NUNES, E. S. Auto-incompatibilidade do maracujá – implicações no melhoramento genético. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 187-210.

CERQUEIRA-SILVA, C. B. M.; CARDOSO-SILVA, C. B.; NONATO, J. V. A.; CORRÊA, R. X.; OLIVEIRA, A. C. Genetic dissimilarity of "yellow " and "sleep " passion fruit accessions based on the fruits physical-chemical characteristics. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 9, p. 210–218, 2009.

CERVI, A. C. Passifloraceae do Brasil. **Estudo do gênero *Passiflora* L., subgênero *Passiflora***. Madrid: Fontqueria XLV, 1997 92p.

CERVI, A. C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A.; BERNACCI, C. Passifloraceae. In: **Lista de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. Disponível em <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 12 de maio de 2015.

COSTA, A. M.; TUPINAMBÁ, D. D. O maracujá e suas propriedades medicinais: estado da arte. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Ed.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 475-508.

COSTA; F. R.; PEREIRA; T. N. S.; SUDRÉ, C. P.; RODRIGUES, R. Marcadores RAPD e caracteres morfoagronômicos na determinação da diversidade genética entre acessos de pimentas e pimentões. **Ciência Rural**, v.39, n.3, 2009.

CROCHEMORE, M. L.; MOLINARI, H. B.; STENZEL, N. M. C. Caracterização agromorfológica do maracujazeiro (*Passiflora* spp.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p.5-10, 2003.

CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 2.ed. Viçosa: UFV, 2006. 585p.

CUNHA, M. A. P.; BARBOSA, L. V.; JUNQUEIRA, N. T. V. Aspectos botânicos. In: LIMA, A. A. (Ed.) **Maracujá produção: aspectos técnicos**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura; Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. il., color. (Frutas do Brasil, 15). p. 15-24.

EMBRAPA CERRADOS. **Memória do Lançamento dos Híbridos de Maracujazeiro Ornamental**. Disponível em: < <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoornamental/>>. Acesso em: 27 nov. 2017a.

EMBRAPA CERRADOS. **Maracujazeiros ornamentais com coloração de flores rosadas e azuladas**. Disponível em: < <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoornamental2016/>>. Acesso em: 27 nov. 2017b.

EMBRAPA CERRADOS. **Memória do Lançamento dos Híbridos de Maracujazeiro Azedo**. Disponível em: < <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoazedo/>>. Acesso em: 27 nov. 2017c.

EMBRAPA CERRADOS. **Lançamento do híbrido de maracujazeiro azedo - BRS Rubi do Cerrado**. Disponível em: < <http://www.cpac.embrapa.br/lancamentobrsrubidocerrado/>>. Acesso em: 27 nov. 2017d.

EMBRAPA CERRADOS. **Lançamento da cultivar de maracujazeiro silvestre BRS Pérola do Cerrado**. Disponível em: <<<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentoperola/>>>. Acesso em: 27 nov. 2017e.

EMBRAPA CERRADOS. **Lançamento Oficial da Cultivar de Maracujazeiro Silvestre BRS Serão Forte (BRS SF)**. Disponível em: <<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentosertaoforte/>>. Acesso em: 20 jan. 2017f.

EMBRAPA CERRADOS. **Lançamento da cultivar de maracujazeiro doce BRS Mel do Cerrado**. Disponível em: <<<http://www.cpac.embrapa.br/lancamentodoce/>>>. Acesso em: 27 nov. 2017g.

ESCOBAR, L. K. Passifloraceae. In: PINTO, P.; LOZANO, G. **Flora de Colombia**; 10. Passifloraceae. Bogotá, Colômbia: Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colômbia, 1988. p. 1-138.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. Germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro – desafios da pesquisa. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 187-210.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; PEIXOTO, J. R. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares: resultados de pesquisa 2005-2008**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2008. 59 p. (Embrapa Cerrados. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 207).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N.; COSTA, A. M. Avances y perspectivas del fitomejoramiento de las pasifloráceas en Brasil. In: CONGRESSO LATINOAMERICANO DE PASSIFLORAS, 2., 2013. **Anais...** Neiva(Colômbia): Corporación Cepass, 2013.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JUNQUEIRA, K. P.; BRAGA, M. F.; BORGES, R. S.; PEIXOTO, J. R.; ANDRADE, G. A.; SANTOS, E. C.; SILVA, D. G. P. BRS Estrela do Cerrado: híbrido de *Passiflora* para uso como planta ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, v. 13, p. 334, 2007.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; COSTA, A. M. **Conservação e caracterização de espécies silvestres de maracujazeiro (*Passiflora* spp.) e utilização potencial no melhoramento genético, como porta-enxertos, alimentos funcionais, plantas ornamentais e medicinais** - resultados de pesquisa. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2012. 34 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 312).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M. **Ações de pesquisa e desenvolvimento para o uso diversificado de espécies comerciais e silvestres de maracujá (*Passiflora* spp.)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. 26 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 329)

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; OLIVEIRA, E. J. de; MACHADO, C. de F.; PEIXOTO, J. R.; COSTA, A. M.; GUIMARAES, T. G.; JUNQUEIRA, K. P. **Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - fase 2: resultados de pesquisa 2008-2012**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2014. 102 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 324).

FERREIRA, F. R. Recursos genéticos de *Passiflora*. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. V. T.; BRAGA, M. F. (Ed.). **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 41-51.

FEUILLET, C.; MACDOUGAL, J. M. Passifloraceae. In: KUBITZI, K. **The families and genera of vascular plants**. Berlin: Springer, v. 9, 2007. p. 270-281.

FREITAS, J. P. X.; OLIVEIRA, E. D.; NETO, A. J. C.; SANTOS, L. R. Avaliação de recursos genéticos de maracujazeiro amarelo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, p. 1013-1020, 2011.

HAJJAR, R.; HODGKIN, T. The use of wild relatives in crop improvement: a survey of developments over the last 20 years. **Euphytica**, v. 156, n. 1-2, p. 1-13, 2007.

HANSEN, A. K.; GILBERT, L. E.; SIMPSON, B. B.; DOWNIE, S. R.; CERVI, A. C.; JANSEN, R. K. Phylogenetic relationships and chromosome number evolution in *Passiflora*. **Systematic Botany**, v. 31, n. 1, p. 138-150, 2006.

HOEHNE, F. C. **Botânica e agricultura do Brasil no século XIV**. São Paulo: Companhia Editora Nacional, Brasília, v. 71, 1946. 410 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Portal IBGE**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 20 de agosto de 2011.

IMIG, D. C.; CERVI, A. C. A new species of *Passiflora* L. (Passifloraceae), from Espírito Santo, Brazil. **Phytotaxa**, v. 186, n. 5, p. 292-296, 2014.

JESUS, O. N. de; OLIVEIRA, E. J. de; SOARES, T. L.; FALEIRO, F. G. (Ed.). **Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos (*Passiflora* spp.): manual prático.** Brasília, DF: Embrapa, 2015. 45 p.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; STEVENS, P. F. **Plant Systematics: a phylogenetic approach.** Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 1999. 464p.

JUDD, W. S.; CAMPBELL, C. S.; KELLOGG, E. A.; SETEVENS, P. F.; DONOGHUE, M. J. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético.** 3.ed. Ed. Porto Alegre, RS: Artmed, 2009. 612 p.

JUNQUEIRA, K. P.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BELLON, G.; RAMOS, J. D.; BRAGA, M. F.; SOUZA, L. S. Confirmação de híbridos interespecíficos artificiais no gênero *Passiflora* por meio de marcadores RAPD. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 191-196, 2008.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético.** Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 81-108.

KILLIP, E. P. **The American species of Passifloraceae.** Chicago: Field Museum of Natural History, 1938. p. 1-613. (Botanical Series, Field Museum of Natural History, v. 19).

LOPES, S. C. Citogenética do maracujá, *Passiflora* spp. In: SÃO JOSÉ, A. R.; FERREIRA, F. R.; VAZ, R. L. (Ed.). **A cultura do maracujá no Brasil.** Jaboticabal: FUNEP, 1991. p. 201-209.

MACDOUGAL, J. M. **Revision of *Passiflora* subgenus *Decaloba* section *Pseudodysosmia* (Passifloraceae).** St. Louis: Missouri Botanical Garden, 1994. p. 1-46. (Monographs in systematic botany from Missouri Botanical Garden, 41).

MARTINS, M. R.; OLIVEIRA, J. C.; DI-MAURO, A. O.; SILVA, P. C. Avaliação de populações de maracujazeiro-doce (*Passiflora alata* Curtis) obtidas de polinização aberta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 111-114, 2003.

MELETTI, L. M. M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 83-091, 2011.

MELETTI, L. M. M. **Caracterização agrônômica de progênies de maracujá amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* O. Deg.).** Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba- SP, 1998.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C. Caracterização fenotípica de três seleções de maracujazeiro-roxo (*Passiflora edulis* Sims). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p.268-72, 2005.

MORAES, M. C. **Mapas de ligação e mapeamento de QTL (“Quantitative Trait Loci”) em maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa* Deg.).** Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 141 p. 2005.

- MUSCHNER, V. C.; LORENZ, A. P.; CERVI, A. C.; BONATTO, S. L.; SOUZA-CHIES, T. T.; SALZANO, F. M.; FREITAS, L. B. A first molecular phylogenetic analysis of *Passiflora* (Passifloraceae). **American Journal of Botany**, v. 90, n. 8, p. 1229-1238, 2003.
- MUSCHNER, V. C.; ZAMBERLAN, P. M.; BONATTO, S. L.; FREITAS, L. B. Phylogeny, biogeography and divergence times in *Passiflora* (Passifloraceae). **Genetics and Molecular Biology**, v. 35, n. 4, p.1036–1043, 2012.
- NUNES, T. S.; QUEIROZ, L. P. Uma nova espécie de *Passiflora* L. (Passifloraceae) para o Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v. 21, n. 2, p. 499-502, 2007.
- NUNES, T. S.; QUEIROZ, L. P. Flora da Bahia: Passifloraceae. Sitientibus. **Série Ciências Biológicas**, v. 6, n. 3, p. 194-226, 2006.
- OLIVEIRA, J. C.; RUGGIERO, C. Espécies de maracujá com potencial agrônomo. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 143-158.
- PÁDUA, J. G.; FERREIRA, F. R. Recursos genéticos de fruteiras. In: BRUCKNER, C. H. (Ed.). **Fundamentos do melhoramento de fruteiras**. Viçosa: Editora UFV, 2008. p. 39-68.
- PATEL, S. S.; MISHRA, H. S. K.; SINGHAI, A. K. **Recent updates on the genus *Passiflora*: a review**. Research in Phytochemistry and Pharmacology, v. 1, n. 1, p. 1-16, 2011.
- PEIXOTO, M. Problemas e perspectivas do maracujá ornamental. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.) **Maracujá: germoplasma e melhoramento genético**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, p. 457-463, 2005.
- PIRES, M. V.; ALMEIDA, A. A. F.; FIGUEIREDO, A. L.; GOMES, F. P.; SOUZA, M. M. Germination and seedling growth of ornamental species of *Passiflora* under artificial shade. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 34, n. 1, p. 67-75, 2012.
- RAMOS, S. R. R.; QUEIROZ, M. A. Caracterização morfológica: experiência do BAG de Cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 9-12, 1999.
- SACCO, J. C. **Passifloráceas**. Itajaí: Herbário Barbosa Rodriguez, 1980. 130 p. (Flora Ilustrada Catarinense).
- SAKALEM, M.; NEGRI, G.; TABACH, R. Chemical composition of hydroethanolic extracts from five species of the *Passiflora* genus. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 22, n. 6, p. 1219–1232, 2012.
- SANTOS, E. A. Quantificação da diversidade genética entre genitores e híbridos de maracujazeiro por meio da estratégia Ward-MIm. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012.

SILVA, H. T. **Descritores mínimos indicados para caracterizar cultivares/variedades de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.)**. Santo Antônio de Goiás: Embrapa Arroz e Feijão, 2005. 31 p. (Embrapa Arroz e Feijão. Documentos, 184).

SIMMONDS, N. W. Introgression and incorporation strategies for the use of crop genetic resources. **Biology Reviews**, v. 68, p. 539-562, 1993.

SOUZA, J. S. I.; MELETTI, L. M. M. **Maracujá**: espécies, variedades, cultivo. Piracicaba: FEALQ, 1997. 179 p.

SOUZA, S. A. M.; MARTINS, K. C.; AZEVEDO, A. S.; PEREIRA, T. N. S. Fenologia reprodutiva do maracujazeiro-azedo no município de Campos dos Goytacazes, RJ. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, p. 1774-1780, 2012.

SOUZA, V. C.; LORENZI, H. **Botânica sistemática**: guia ilustrado para identificação das famílias de fanerógamas nativas e exóticas no Brasil, baseado em APG II. 2.ed. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2008. 640 p.

TANGARIFE, M. M. M.; CAETANO, C. M.; TIQUE, C. A. P. Caracterización morfológica de especies del género *Passiflora* de Colombia. **Acta Agronómica**, v. 58, n. 3, p. 117-125, 2009.

TEIXEIRA, C. G. Cultura. In: Instituto de Tecnologia de Alimentos. **Maracujá**: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos. 2 ed. rev., e ampl. Campinas: ITAL, 1995. p. 1-142. (Série Frutas Tropicais, 9).

TOKUOKA, T. Molecular phylogenetic analysis of Passifloraceae sensu lato (Malpighiales) based on plastid and nuclear DNA sequences. **Journal of Plant Research**, v. 125, n. 4, p. 489-497, 2012.

ULMER, T.; MACDOUGAL, J. M. **Passiflora**: passionflowers of the world. Portland-Cambridge: Timber Press. 2004. 430 p.

VALLS, J. F. M. Caracterização de recursos genéticos vegetais. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 281-305.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers**. 3. Ed. Cambridge: The MIT Press, 2000. 224 p.

VANDERPLANK, J. **Passion flowers**. Massachusetts: MIT Press, 1996. 224 p.

VANDERPLANK, J.; BLANCO, E. G.; FEUILLET, C.; FRANK, A.; KING, L.; KUGLER, E.; LAURENS, C.; MACDOUGAL, J.; SKIMINA, T. The International *Passiflora* Register 2003. **Passiflora Society International**, v. 1, p. 1-36, 2003.

VARASSIN, I. G.; SILVA, A. G. A melitofilia em *Passiflora alata* Dryander (Passifloraceae), em vegetação de restinga. **Rodriguésia**, v. 50, n. 76-77, p. 5-17, 1999.

VARASSIN, I. G.; TRIGO, J. R.; SAZIMA, M. The role of nectar production, flower pigments and odour in the pollination of four species of *Passiflora* (Passifloraceae) in south-eastern Brazil.

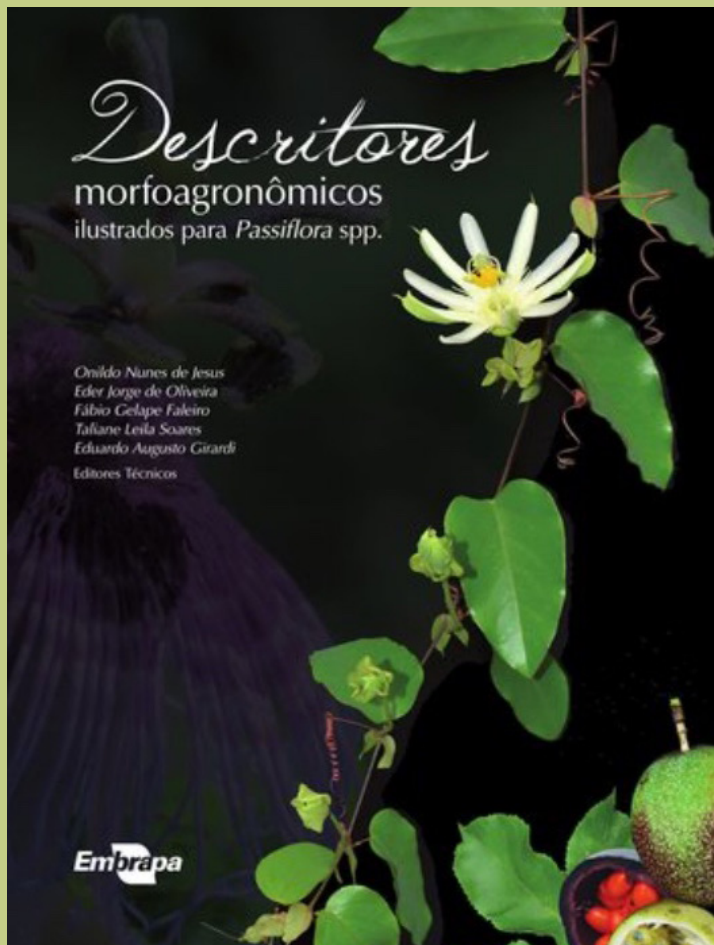
Botanical Journal of the Linnean Society, v. 136, n. 2, p. 139-152, 2001.

VIEIRA, M. L. C.; CARNEIRO, M. C. *Passiflora* spp. Passionfruit. In: LITZ, R. (Ed). **Biotechnology of fruit and nut crops**. Oxford: CABI, 2004. p. 436-453.

CAPÍTULO 4

Descritores Morfoagronômicos para Recursos Genéticos e Cultivares de *Passiflora*

Fábio Gelape Faleiro
Jamile da Silva Oliveira
Onildo Nunes de Jesus
Kenia Gracielle da Fonseca
Nilton Tadeu Vilela Junqueira



Introdução

Para ensaios de caracterização e avaliação de germoplasma, diferentes descritores podem ser utilizados para a espécie *Passiflora edulis* Sims, de maior expressão comercial, e também para outras espécies e híbridos interespecíficos do gênero *Passiflora*, abordando as áreas de maior aptidão comercial do gênero, ou seja, com a finalidade de plantas frutíferas, ornamentais e funcionais-medicinais (JESUS et al., 2016).

Além da caracterização de recursos genéticos, a obtenção dos descritores também é muito importante na realização de testes de distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade (DHE) para subsidiar os processos de proteção de cultivares junto ao Serviço Nacional de Proteção de Cultivares (SNPC), órgão vinculado ao Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, responsável por executar e acompanhar ações de proteção de cultivares no país.

Descritores ilustrados para caracterização de recursos genéticos de *Passiflora* spp.

Pensando na importância da caracterização de recursos genéticos de *Passiflora* spp. mantidos nos Bancos de Germoplasma, as equipes de pesquisadores da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Embrapa Cerrados, Embrapa Semiárido e parceiros fizeram um esforço conjunto para reunir descritores de aspectos morfológicos e agronômicos para caracterização de *Passiflora* spp. e quantificação da variabilidade genética disponível. Com esse trabalho, foi editorado um livro ilustrado de descritores morfoagronômicos para utilização na caracterização de plantas e espécies do gênero *Passiflora* (Jesus et al., 2016) (Figura 1).

Diversos tipos de descritores qualitativos e quantitativos são apresentados no livro, incluindo os morfológicos e agronômicos. Parte desses descritores é utilizada também no processo de registro e proteção de cultivares e outros foram estabelecidos a partir da experiência prática dos pesquisadores que se dedicam ao estudo das Passifloras. O livro ilustrado é um guia prático com intuito de orientar e padronizar a avaliação de cada característica por profissionais de instituições de ensino e pesquisa de diferentes regiões e países. Os descritores apresentados são importantes para as etapas de caracterização e podem ser muito úteis aos programas de conservação e uso de germoplasma e de melhoramento genético, sendo essenciais nos processos de registro e proteção de cultivares.

Os descritores morfoagronômicos ilustrados para *Passiflora* spp. preconizados por Jesus et al. (2016) foram inseridos no Portal Alelo RG, respeitando-se a divisão proposta no livro em cinco grupos de descritores (ramos, folhas, flores, frutos e descritores para

avaliação de doença), sendo quatro descritores dos ramos, 18 das folhas, 34 das flores, 16 dos frutos, nove descritores para avaliação de doença, totalizando 81 descritores da planta. As Figuras 2, 3, 4, 5 e 6 ilustram os subgrupos destes descritores, os quais foram inseridos no Portal Alelo RG.



Figura 1. Capa do livro sobre descritores morfoagronômicos ilustrados para *Passiflora* spp.

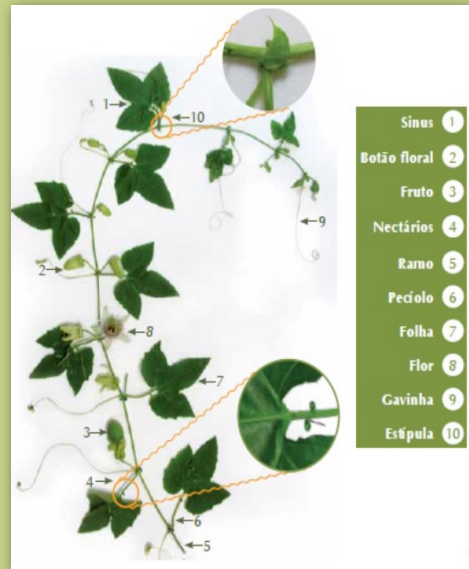


Figura 2. Descritores gerais de *Passiflora* spp., subdividido em 10 grupos.

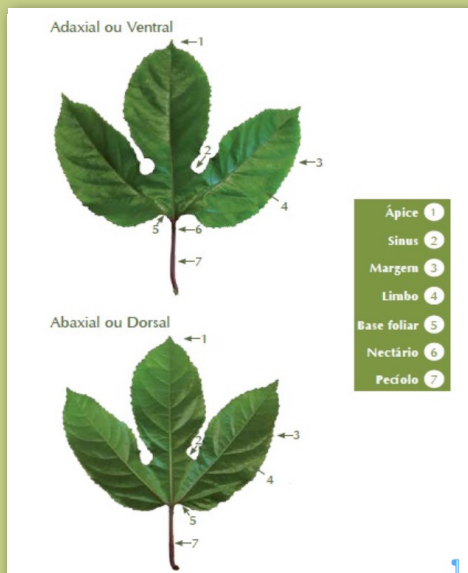


Figura 3. Descritores da folha de *Passiflora* spp., subdivididos em sete grupos.

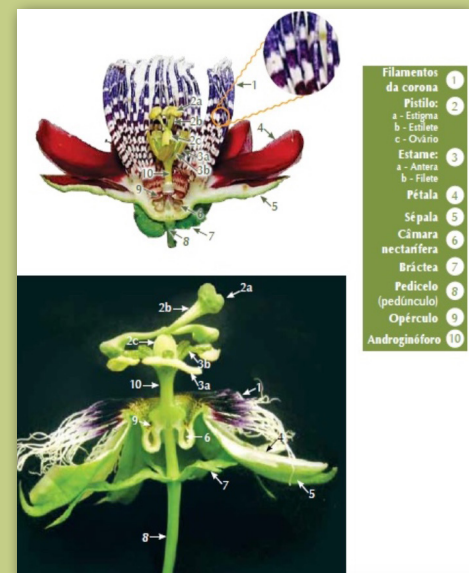


Figura 4. Descritores da flor de *Passiflora* spp., subdividido em 10 grupos.

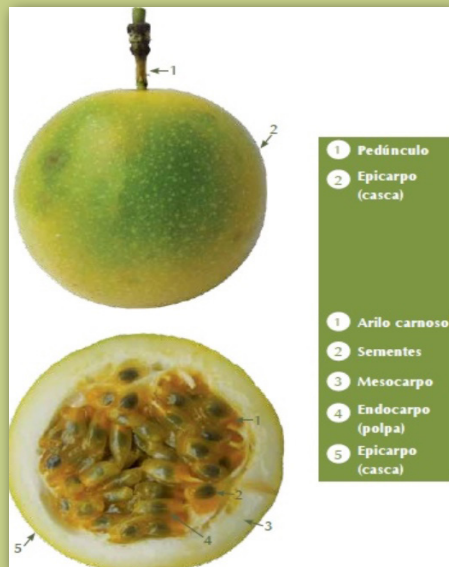


Figura 5. Descritores do fruto de *Passiflora* spp., subdividido em cinco grupos.

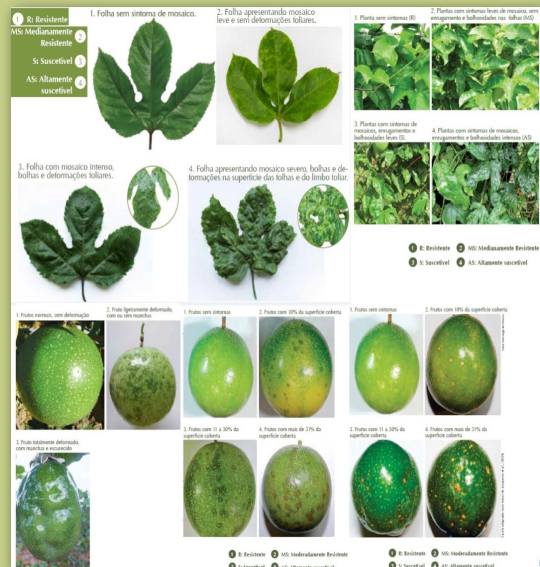


Figura 6. Exemplos de alguns dos descritores ilustrados para avaliação de doença em *Passiflora* spp.

Todos os 81 descritores de *Passiflora* spp. preconizados por Jesus et al. (2016) estão inseridos e ilustrados no Portal Alelo RG, na seção das Passifloras. Esses descritores podem ser acessados no Portal por qualquer usuário que queira aplicá-los para caracterização de acessos de Passifloras. O usuário pode comparar com os descritores obtidos em suas atividades de caracterização, tirar dúvidas sobre algum descritor, fazer comparações dos descritores dos acessos conservados em outros Bancos de Germoplasma, ou mesmo, simplesmente utilizar o conjunto de descritores ilustrados disponíveis no Portal Alelo RG.

Descritores utilizados nos ensaios de DHE (distinguibilidade, homogeneidade e estabilidade) de *Passiflora edulis* Sims e de outras espécies e híbridos interespecíficos do gênero *Passiflora*

Em 2008, o SNPc estabeleceu e publicou um conjunto de descritores e instruções oficiais para a realização de ensaios de DHE de *P. edulis* Sims e outras espécies e híbridos interespecíficos do gênero *Passiflora*. Em 2016, foi feita uma revisão desses descritores e instruções com base em

um amplo trabalho de validação experimental (Fonseca, 2017) que culminou na publicação de novos descritores e instruções e também na publicação de manuais práticos de aplicação de descritores para *P. edulis* Sims (Jesus et al., 2015a) (Figura 7) e para outras espécies e híbridos interespecíficos do gênero *Passiflora* (Jesus et al., 2015b) (Figura 8). Estes manuais permitem a aplicação segura e eficaz dos descritores e são importantes para viabilizar a harmonização de metodologias aplicadas em diferentes regiões e por distintos avaliadores.



Figura 7. Capa do manual prático contendo 28 descritores de ramos-folhas, flores e frutos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims).



Figura 8. Capa do manual prático contendo 35 descritores de ramos-folhas, flores e frutos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos.

Nesses manuais, são apresentados descritores de ramos e folhas, flor e fruto. Cada descritor e respectivas classes fenotípicas são apresentadas de forma ilustrada para uniformizar, padronizar e evitar erros no processo de obtenção dos descritores. Esse manual é de grande utilidade para os pesquisadores de passifloras, especialmente para as equipes de melhoristas, que a cada dia vem trabalhando no desenvolvimento de novas cultivares para atender as demandas da sociedade.

Os manuais ilustrados foram elaborados com o objetivo de buscar a harmonização e uniformização metodológica necessária para aplicação dos descritores, os quais foram estabelecidos com base em uma validação experimental dos descritores preconizados pelo SNPC-Mapa. Para o estabelecimento dos descritores, foram realizados trabalhos de validação experimental, consi-

derando as variações (tamanho dos frutos, formato dos frutos, formato das folhas) que ocorrem na mesma planta, a natureza quantitativa de alguns descritores, as características específicas do maracujazeiro e a importância da utilização de cultivares exemplo na avaliação de algumas características quantitativas.

No Portal Alelo RG também foram inseridos os descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims). Tais descritores foram inseridos obedecendo a divisão em três grupos (ramos-folhas, flores e frutos) já existentes no manual prático (Figura 9), sendo sete descritores dos ramos-folhas, 13 das flores e oito dos frutos, totalizando 28 descritores da planta.

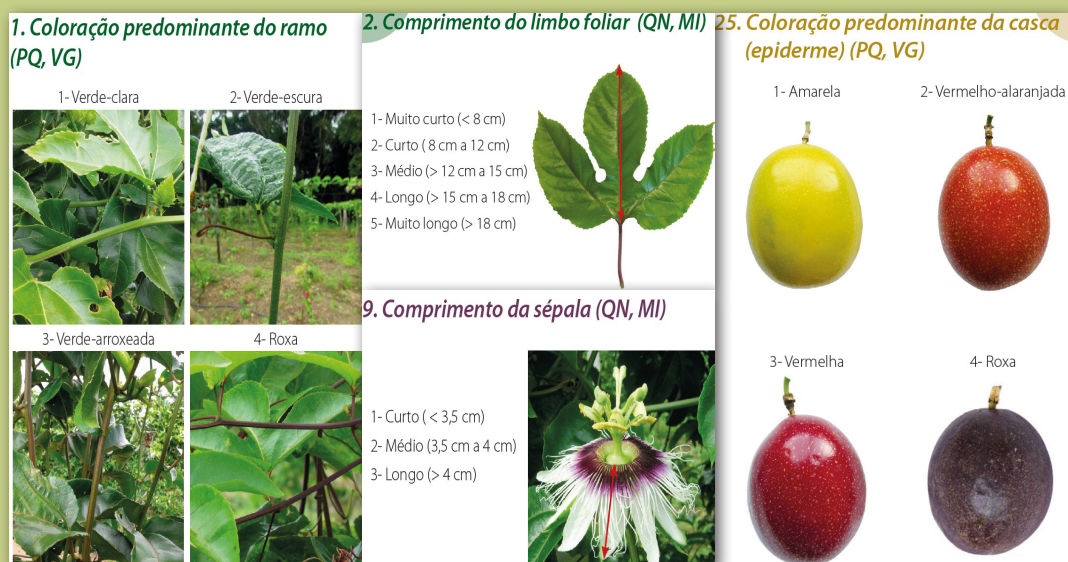


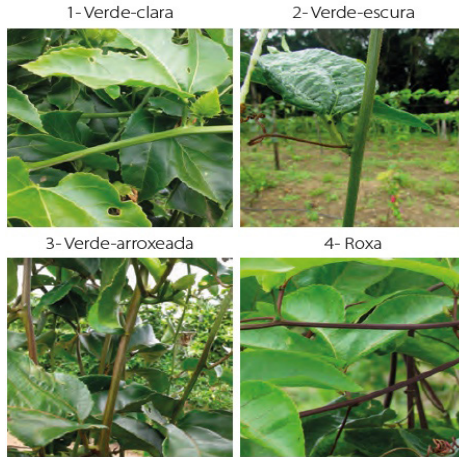
Figura 9. Exemplos de descritores ilustrados dos três grupos de grupos de descritores de *P. edulis* Sims, inseridos na Plataforma Alelo⁽¹⁾.

Os descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos (*Passiflora* spp.), também foram inseridos na Plataforma Alelo respeitando a divisão em três grupos (ramos-folhas, flores e frutos) proposta pelo manual prático, sendo 11 descritores dos ramos-folhas, 16 das flores e oito dos frutos, totalizando 35 descritores da planta, os quais são exemplificados na Figura 10.

Os descritores usados em ensaios DHE estão disponíveis na Plataforma Alelo e podem ser acessados por qualquer usuário. Esses descritores são úteis, especialmente para os melhoristas de maracujá, que necessitam obter os descritores nos ensaios de DHE necessários no processo de proteção das cultivares desenvolvidos em programas de melhoramento genético.

⁽¹⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>

1. Coloração predominante do ramo (PQ, VG)



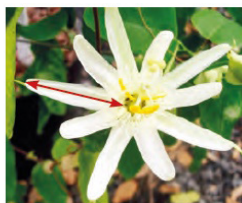
2. Comprimento do limbo foliar (QN, MI)

- 1- Muito curto (< 4 cm)
- 2- Curto (4 cm a 8 cm)
- 3- Médio (> 8 cm a 12 cm)
- 4- Longo (> 12 cm a 16 cm)
- 5- Muito longo (> 16 cm)



14. Comprimento da sépala (QN, MI)

- 1- Curto (< 3 cm)
- 2- Médio (3 cm a 6 cm)
- 3- Longo (> 6 cm)



31. Coloração predominante da casca (epiderme) (PQ, VG)



Figura 10. Exemplos de descritores dos três grupos de descritores de cultivares de maracujazeiro-doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos (*Passiflora* spp.), inseridos na Plataforma Alelo⁽²⁾.

⁽²⁾ Disponível em: <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>.

Literatura recomendada

FONSECA, K. G. **Validação de descritores, caracterização e diversidade genética de cultivares de espécies comerciais e silvestres de maracujazeiro**. 2017. Tese de Doutorado (Agronomia). Brasília, DF: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2017, 183 p.

JESUS, O. N. de; OLIVEIRA, E. J. de; SOARES, T. L.; FALEIRO, F. G. (Ed.). **Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-doce, ornamental, medicinal, incluindo espécies silvestres e híbridos interespecíficos (*Passiflora* spp.)**: manual prático. Brasília, DF: Embrapa, 2015b. 45 p.

JESUS, O. N.; OLIVEIRA, E. J.; FALEIRO, F. G.; SOARES, T. L.; GIRARDI, E. A. **Descritores morfoagronômicos ilustrados para *Passiflora* spp**. Brasília, DF: Embrapa. 2016. 122 p. il.

JESUS, O. N.; OLIVEIRA, E. J.; SOARES, T. L.; FALEIRO, F. G. **Aplicação de descritores morfoagronômicos utilizados em ensaios de DHE de cultivares de maracujazeiro-azedo (*Passiflora edulis* Sims)**: manual prático. Brasília, DF: Embrapa. 2015a. 33p.

CAPÍTULO 5



Disponibilização de Acessos de *Passiflora* do Banco Ativo de Germoplasma 'Flor da Paixão' no Portal Alelo RG

Jamile da Silva Oliveira
Fábio Gelape Faleiro
Nilton Tadeu Vilela Junqueira
Renato Sales dos Santos
Kenia Gracielle da Fonseca



Introdução

As atividades de conservação e caracterização de recursos genéticos de maracujazeiro são fundamentais para subsidiar o uso de novos acessos em programas de melhoramento genético, como porta-enxertos em sistemas de produção de mudas, bem como para diversificar os sistemas produtivos com novos alimentos funcionais para consumo in natura (maracujá-doce) e para uso como plantas ornamentais e medicinais (Faleiro; Junqueira, 2011). Tais atividades devem ser consideradas prioritárias para que os recursos genéticos possam ser efetivamente utilizados.

Com relação ao melhoramento genético, o uso de espécies silvestres tem mostrado grande potencial, principalmente como fontes de genes de resistência a doenças (Junqueira et al., 2005; Faleiro; Junqueira, 2009; Faleiro et al., 2015), além do uso de tais espécies como porta-enxertos em sistemas de produção de mudas de maracujazeiro azedo como alternativa importante para a resistência a nematóides e fusariose (Machado et al., 2015). O uso de espécies silvestres de maracujá para o consumo in natura e como plantas ornamentais e medicinais também tem um grande potencial (Faleiro et al., 2018). Entretanto, para explorar tamanho potencial, trabalhos de prospecção, coleta, conservação e caracterização dos recursos genéticos e a disponibilização das informações para diferentes usuários são estratégicos e fundamentais (Faleiro et al., 2015; Moreira et al., 2018).

Caracterização de acessos do BAG 'Flor da Paixão'

Foram caracterizados 170 acessos de *Passiflora* spp., os quais estão conservados no BAG 'Flor da Paixão' (Tabela 1). Os acessos foram caracterizados utilizando 56 dos 81 descritores ilustrados para *Passiflora* spp. Ainda não foram aplicados os 16 descritores de fruto e os nove descritores de resistência a doenças. Para aplicação dos descritores de frutos serão necessários experimentos fora do ambiente protegido com diferentes acessos para realização da polinização cruzada necessária para a frutificação das espécies autoincompatíveis. Para a avaliação da resistência a doenças, bioensaios de inoculação artificial serão necessários.

Tabela 1. Acessos (170) conservados no Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* spp. 'Flor da Paixão' na Embrapa Cerrados, com os respectivos códigos locais e nomes científicos.

Acesso	Código local	Nome Científico
217	CPAC MJ-H-?2	<i>Passiflora speciosa</i> Gardner X ?
43	CPAC MJ-?6	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
136	CPAC MJ-M-07	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
92	CPAC MJ-?8	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
155	CPAC MJ-M-08	Matriz BRS Rubi do Cerrado
116	CPAC MJ-?11	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
117	CPAC MJ-?12	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
122	CPAC MJ-M-13	<i>Passiflora setacea</i> D.C., 1818 X <i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775
127	CPAC MJ-?13	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
138	CPAC MJ-M-14	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
74	CPAC MJ-M- -14b	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
139	CPAC MJ-M-15	<i>Passiflora setacea</i> DC., 1828 X <i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775
72	CPAC MJ-M- -15b	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
153	CPAC MJ-?15	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
107	CPAC MJ-M-16	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
154	CPAC MJ-?16	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
163	CPAC MJ-M-17	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
178	CPAC MJ-M-18	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
180	CPAC MJ-?18	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
181	CPAC MJ-M-19	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
185	CPAC MJ-?19	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
183	CPAC MJ-M-20	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
205	CPAC MJ-?20	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
192	CPAC MJ-M-21	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
227	CPAC MJ-?21	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
229	CPAC MJ-?22	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
222	CPAC MJ-M-23	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
233	CPAC MJ-M-24	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
143	CPAC MJ-M-25	<i>Passiflora edulis</i> Sims 1818 X <i>Passiflora incarnata</i> L., 1953
113	CPAC MJ-M-28	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818 x <i>Passiflora caerulea</i> L. 1753

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Acesso	Código local	Nome Científico
37	CPAC MJ-H-36	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775 X <i>Passiflora setacea</i> DC., 1828
24	CPAC MJ-H-44	<i>Passiflora quadrangularis</i> Triana & Planch, 1873 X <i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
59	CPAC MJ-H-44S	<i>Passiflora quadrangularis</i> Triana & Planch, 1873 X <i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
96	CPAC MJ-H-45	<i>Passiflora mucronata</i> Lam., 1789 X <i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
84	CPAC MJ-H-47	<i>Passiflora setacea</i> D.C., 1818 X <i>P. coccinea</i> Aubl., 1775 X <i>Passiflora incarnata</i> L., 1953
103	CPAC MJ-H-51	<i>Passiflora quadrifaria</i> Vanderpl., 1996 X <i>Passiflora setacea</i> DC., 1828
73	CPAC MJ-H-52	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775 X <i>Passiflora speciosa</i> Gardner
171	CPAC MJ-H-53	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775 X <i>Passiflora trintae</i> Sacco, 1968
75	CPAC MJ-H-65	<i>Passiflora ambigua</i> Hemsl., 1902 X <i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
119	CPAC MJ-H-66	<i>Passiflora speciosa</i> Gardner X <i>Passiflora trintae</i> Sacco, 1968
121	CPAC MJ-H-67	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775 X <i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
130	CPAC MJ-H-68	<i>Passiflora kermesina</i> Link & Otto, 1826 x <i>Passiflora loefgrenii</i> Vitta, 1997
144	CPAC MJ-H-69	<i>Passiflora ambigua</i> Hemsl., 1902 X <i>Passiflora riparia</i> Mart. ex Mast. , 1872
152	CPAC MJ-H-70	<i>Passiflora loefgrenii</i> Vitta, 1997 X <i>Passiflora junqueirae</i> Imig & Cervi, 2014
165	CPAC MJ-H-71	<i>Passiflora eichleriana</i> Mast., 1872 X <i>Passiflora gibertii</i> NEBr., 1894
175	CPAC MJ-H-72	<i>Passiflora phoenicia</i> Lindl., 1833 X <i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
206	CPAC MJ-H-73	<i>Passiflora setacea</i> DC., 1828 X <i>Passiflora incarnata</i> L., 1953
234	CPAC MJ-H-74	<i>Passiflora hatschbachii</i> Cervi, 1994 X <i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
202	CPAC MJ-H-75	<i>Passiflora vitifolia</i> Kunth, 1817 x <i>Passiflora tholozanii</i> Sacco, 1967
33	CPAC MJ-01-10	<i>Passiflora nitida</i> Kunth, 1817
147	CPAC MJ-01-14	<i>Passiflora nitida</i> Kunth, 1817
91	CPAC MJ-01-19	<i>Passiflora mucronata</i> Lam., 1789 X <i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
157	CPAC MJ-02-03	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
164	CPAC MJ-02-06	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
44	CPAC MJ-02-09	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
27	CPAC MJ-02-16	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
41	CPAC MJ-02-16S	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
51	CPAC MJ-02-17S	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
6	CPAC MJ-02-21	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
12	CPAC MJ-02-22	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
62	CPAC MJ-02-23	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
87	CPAC MJ-02-24	<i>Passiflora alata</i> Curtis, 1788
81	CPAC MJ-03-01	<i>Passiflora laurifolia</i> L. 1753

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Acesso	Código local	Nome Científico
46	CPAC MJ-03-02	<i>Passiflora laurifolia</i> L., 1753
150	CPAC MJ-04-03	<i>Passiflora actinia</i> Hook., 1843
216	CPAC MJ-05-01	<i>Passiflora glandulosa</i> Cav., 1790
11	CPAC MJ-06-04	<i>Passiflora galbana</i> Mast., 1896
31	CPAC MJ-06-05	<i>Passiflora galbana</i> Mast., 1896
49	CPAC MJ-06-06	<i>Passiflora galbana</i> Mast., 1896
89	CPAC MJ-06-07	<i>Passiflora galbana</i> Mast., 1896
108	CPAC MJ-06-08	<i>Passiflora galbana</i> Mast., 1896
21	CPAC MJ-07-03	<i>Passiflora quadrangularis</i> Triana & Planch, 1873
30	CPAC MJ-07-04	<i>Passiflora quadrangularis</i> Triana & Planch, 1873
55	CPAC MJ-08-01	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775
54	CPAC MJ-08-02	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775
35	CPAC MJ-08-03	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775
25	CPAC MJ-08-05	<i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775
189	CPAC MJ-10-01	<i>Passiflora mucronata</i> Lam., 1789
34	CPAC MJ-10-04	<i>Passiflora mucronata</i> Lam., 1789
47	CPAC MJ-10-05	<i>Passiflora mucronata</i> Lam., 1789
57	CPAC MJ-10-06	<i>Passiflora mucronata</i> Lam., 1789
172	CPAC MJ-10-07	<i>Passiflora mucronata</i> Lam., 1789
63	CPAC MJ-13-05	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan, 1820
76	CPAC MJ-13-06	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan, 1820
78	CPAC MJ-13-07	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan, 1820
83	CPAC MJ-13-08	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan, 1820
100	CPAC MJ-13-09	<i>Passiflora amethystina</i> J.C.Mikan, 1820
110	CPAC MJ-14-03	<i>Passiflora caerulea</i> L., 1753
111	CPAC MJ-14-04	<i>Passiflora caerulea</i> L., 1753
7	CPAC MJ-16-01	<i>Passiflora sidifolia</i> M. Roem., 1846
16	CPAC MJ-16-02	<i>Passiflora sidifolia</i> M. Roem., 1846
104	CPAC MJ-17-01	<i>Passiflora subrotunda</i> Mast., 1872
212	CPAC MJ-17-02	<i>Passiflora subrotunda</i> Mast., 1872
2	CPAC MJ-21-06	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
149	CPAC MJ-21-07	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
8	CPAC MJ-21-08	<i>Passiflora edulis</i> Sims, 1818
5	CPAC MJ-23-01	<i>Passiflora eichleriana</i> Mast., 1872 X <i>Passiflora giberti</i> NEBr., 1894

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Acesso	Código local	Nome Científico
186	CPAC MJ-26-03	<i>Passiflora cincinnata</i> Mast., 1868
187	CPAC MJ-27-01	<i>Passiflora rufa</i> Feuillet & J.M.MacDougal, 2008
99	CPAC MJ-28-03	<i>Passiflora foetida</i> L., 1753
146	CPAC MJ-28-04	<i>Passiflora foetida</i> L., 1753
42	CPAC MJ-31-02	<i>Passiflora incarnata</i> L., 1953
58	CPAC MJ-34-01	<i>Passiflora miersii</i> Mart., 1872
14	CPAC MJ-35-01	<i>Passiflora suberosa</i> L., 1753
66	CPAC MJ-35-01S	<i>Passiflora suberosa</i> L., 1753
228	CPAC MJ-35-02	<i>Passiflora suberosa</i> L., 1753
32	CPAC MJ-36-01	<i>Passiflora fissurosa</i> M.A.D.Souza, 2011
15	CPAC MJ-36-02	<i>Passiflora fissurosa</i> M.A.D.Souza, 2011
179	CPAC MJ-38-01	<i>Passiflora pohlii</i> Mast., 1872
95	CPAC MJ-39-04	<i>Passiflora gardneri</i> Mast., 1872
79	CPAC MJ-39-05	<i>Passiflora gardneri</i> Mast., 1872
132	CPAC MJ-40-02	<i>Passiflora trintae</i> Sacco, 1968
159	CPAC MJ-40-03	<i>Passiflora trintae</i> Sacco, 1968
61	CPAC MJ-41-01	<i>Passiflora micropetala</i> Mart. ex. Mast., 1872
112	CPAC MJ-43-02	<i>Passiflora malacophylla</i> Mast., 1872
67	CPAC MJ-45-01	<i>Passiflora cerradensis</i> Sacco
22	CPAC MJ-46-02	<i>Passiflora vitifolia</i> Kunth, 1817
197	CPAC MJ-46-03	<i>Passiflora vitifolia</i> Kunth, 1817
71	CPAC MJ-48-01	<i>Passiflora morifolia</i> Mast., 1872
90	CPAC MJ-50-01	<i>Passiflora hatschbachii</i> Cervi, 1994
220	CPAC MJ-50-02	<i>Passiflora hatschbachii</i> Cervi, 1994
93	CPAC MJ-51-01	<i>Passiflora organensis</i> Gardner, 1845
109	CPAC MJ-51-02	<i>Passiflora organensis</i> Gardner, 1845
166	CPAC MJ-53-01	<i>Passiflora phoenicia</i> Lindl., 1833
195	CPAC MJ-58-01	<i>Passiflora maliformis</i> Vell., 1831
204	CPAC MJ-59-01	<i>Passiflora bahiensis</i> Klotzsch, 1840
39	CPAC MJ-60-01	<i>Passiflora x decaisneana</i> G.Nicholson
128	CPAC MJ-61-01	<i>Passiflora auriculata</i> Kunth., 1817
156	CPAC MJ-61-02	<i>Passiflora auriculata</i> Kunth., 1817
160	CPAC MJ-61-03	<i>Passiflora auriculata</i> Kunth., 1817

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Acesso	Código local	Nome Científico
68	CPAC MJ-62-01	<i>Passiflora quadriglandulosa</i> Rodschied, 2003
85	CPAC MJ-63-01	<i>Passiflora riparia</i> Mart. ex Mast., 1872
88	CPAC MJ-63-02	<i>Passiflora riparia</i> Mart. ex Mast., 1872
199	CPAC MJ-63-03	<i>Passiflora riparia</i> Mart. ex Mast., 1872
10	CPAC MJ-64-01	<i>Passiflora warmingii</i> Mast., 1872
23	CPAC MJ-65-01	<i>Passiflora tholozanii</i> Sacco, 1967
45	CPAC MJ-65-02	<i>Passiflora tholozanii</i> Sacco, 1967
97	CPAC MJ-65-03	<i>Passiflora tholozanii</i> Sacco, 1967
137	CPAC MJ-65-05	<i>Passiflora tholozanii</i> Sacco, 1967
40	CPAC MJ-66-01	<i>Passiflora junqueirae</i> Imig & Cervi, 2014
50	CPAC MJ-66-02	<i>Passiflora junqueirae</i> Imig & Cervi, 2014
48	CPAC MJ-67-01	<i>Passiflora villosa</i> Vell., 1831
52	CPAC MJ-68-01	<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip, 1924
13	CPAC MJ-68-02	<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip, 1924
29	CPAC MJ-68-03	<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip, 1924
135	CPAC MJ-68-04	<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip, 1924
173	CPAC MJ-68-05	<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip, 1924
60	CPAC MJ-69-01	<i>Passiflora rubra</i> L., 1753
77	CPAC MJ-70-01	<i>Passiflora tripartita</i> Breiter, 1817
82	CPAC MJ-71-01	<i>Passiflora biflora</i> Lam., 1789
86	CPAC MJ-72-01	<i>Passiflora elegans</i> Mast., 1872
94	CPAC MJ-73-01	<i>Passiflora araujoi</i> Sacco, 1967
9	CPAC MJ-73-02	<i>Passiflora araujoi</i> Sacco, 1967
114	CPAC MJ-74-01	<i>Passiflora luetzelburgii</i> Harms, 1923
169	CPAC MJ-74-02	<i>Passiflora luetzelburgii</i> Harms, 1923
120	CPAC MJ-75-01	<i>Passiflora kermesina</i> Link & Otto, 1826
126	CPAC MJ-76-01	<i>Passiflora racemosa</i> Brot., 1818
194	CPAC MJ-76-02	<i>Passiflora racemosa</i> Brot., 1818
224	CPAC MJ-76-03	<i>Passiflora racemosa</i> Brot., 1818
231	CPAC MJ-76-04	<i>Passiflora racemosa</i> Brot., 1818
129	CPAC MJ-77-01	<i>Passiflora pedata</i> L., 1753
145	CPAC MJ-78-01	<i>Passiflora triloba</i> Ruiz & Pav. ex DC., 1828
232	CPAC MJ-78-02	<i>Passiflora triloba</i> Ruiz & Pav. ex DC., 1828

Continua...

Tabela 1. Continuação.

Acesso	Código local	Nome Científico
148	CPAC MJ-79-01	<i>Passiflora vespertilio</i> L., 1753
168	CPAC MJ-80-01	<i>Passiflora recurva</i> Mast., 1872
174	CPAC MJ-81-01	<i>Passiflora loefgrenii</i> Vitta, 1997
64	CPAC MJ-82-02	<i>Passiflora</i> sp. (Identificar)
3	CPAC MJ-84-02	<i>Passiflora cervii</i> MAMAzevedo, 2008
106	CPAC MJ-99-01	<i>Passiflora farneyi</i> Pessoa & Cervi, 1992
142	BRS Roseflora	<i>Passiflora setacea</i> D.C., 1818 X <i>Passiflora coccinea</i> Aubl., 1775

Inserção e disponibilização da caracterização dos acessos no Portal Alelo RG

Após o trabalho de caracterização morfoagronômica dos acessos conservados no BAG 'Flor da Paixão', os dados de caracterização foram documentados no Portal Alelo RG. Primeiramente foi feito o cadastro dos 170 acessos de *Passiflora* spp. e para cada um desses acessos, foram inseridos os 56 descritores morfoagronômicos obtidos. O usuário externo pode ter acesso a todas as informações do BAG 'Flor da Paixão' no Portal Alelo RG. Para isso, deve acessar o link 'Consultas - Vegetal' para abrir a página de buscas. Nesta página, o usuário pode digitar o que quer consultar, por exemplo, 'passiflora' (Figura 1).

Ao fazer a busca com a palavra-chave 'passiflora', vão aparecer todos os acessos do gênero cadastrados no Portal Alelo RG (Figura 2).

O usuário pode clicar no nome da espécie que apresente interesse, como por exemplo, *Passiflora alata* Curtis, para ter acesso ao número de acessos cadastrados (Figura 3).

Ao clicar no número da coluna quantidade de acessos, vão aparecer os 12 acessos de *Passiflora alata* Curtis do BAG 'Flor da Paixão' cadastrados no Portal Alelo RG (Figura 4). Nesta consulta, vão aparecer algumas informações únicas de cada acesso, como o número BRA (número universal daquele acesso), o código local (vem sempre precedido da sigla CPAC), que indica que os acessos têm procedência da Embrapa Cerrados.

O usuário pode clicar no link detalhes, especificamente na lupa, a direita de cada acesso (Figura 4). Dessa forma, o usuário pode verificar detalhes de cada acesso contido no BAG 'Flor da Paixão' (Figura 5). Estes detalhes incluem a fotodocumentação e todos os dados de caracterização, caso tenham sido cadastrados e disponibilizados para o usuário externo.

Alelo

BR EN PT

Sítio
Notícias, agenda, FAQ, forum, instituições parceiras, portfólio de bancos de germoplasma

AleloWiki
Termos de referência, conceitos, definições, fluxos, processos

Documentos
Arquivos, textos, planilhas, apresentações, controle de versões, pesquisa em arquivos

BAGs-Coleções
Sítio de apresentação de Bancos Ativos de Germoplasma e coleções

SISTEMA
• Animal • Microorganismo • Vegetal
Manutenção de dados de passaporte, caracterização e avaliação

CONSULTAS
• Animal • Microorganismo • Vegetal
Dados de passaporte, estatísticas de caracterização e avaliação em bancos de germoplasma

INTERCÂMBIO
• Microorganismo • Planta
Consulta, seleção, requisição, acompanhamento de trânsito de germoplasma vegetal para o TIRFAA

Legislação
Marco regulatório, tratados, acordos, contratos, procedimentos

Embrapa Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa
Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia

Alelo

Home Passaporte Observação Conservação Movimentação

passiflora

ÚLTIMAS NOTÍCIAS

04/05/2015 - Nova funcionalidade "Custos" / New functionality "Costs"
Nova funcionalidade de custos, está disponível no Menu Configurações, Opção Custos. / New feature costs, is available on the Menu Settings, Option Costs.

20/03/2015 - Interrupção do Serviço / Interruption of Service
O Alelo vai sobre uma interrupção do serviço a partir de 20/03/2015 as 19h até as 17h do dia 22/03/2015, por motivo de troca de equipamento de rede para melhorar o serviço. The Alelo goes on a service outage from 03.20.2015 19h to 17h of the day 03/22/2015, by network equipment exchange of reason to improve the service.

10/07/2013 - Alteração tela cadastro de passaporte / Change screen passport registration
Colocamos o campo para filtro "Palavra Chave" afim de facilitar a busca do acesso. / We put the field to filter "Keyword" in order to facilitate the search of access.

PASSAPORTE
Contém os dados de identificação do germoplasma, o que ele é e de onde veio.

OBSERVAÇÃO
Contém os dados de ensaios no âmbito de caracterização ou avaliação agrônômica em formato consolidado.

CONSERVAÇÃO
Contém o resumo da capacidade de armazenamento e uso da estrutura de conservação.

Figura 1. Página inicial do Portal Alelo RG e Página das consultas⁽¹⁾.

⁽¹⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>

The screenshot shows the Alelo portal interface. On the left is a sidebar with a 'Passaporte' section containing various menu items like 'Apresentação', 'Taxonomia', 'Grau de Preenchimento', etc. The main content area shows a breadcrumb trail 'Home > Passaporte > Busca de Acesso' and a search section titled 'Busca por nome científico:'. Below this is a search input field with the text 'Nome Científico:' and a 'Buscar' button. The search results are displayed in a table with two columns: 'Nome Científico' and 'Qtd. Acessos'.

Nome Científico	Qtd. Acessos
<i>Passiflora actinia</i> Hook.	1
<i>Passiflora alata</i> Curtis	12
<i>Passiflora amethystina</i> J.C. Mikan	5
<i>Passiflora araujoii</i> Sacco	2
<i>Passiflora auriculata</i> Kunth	3
<i>Passiflora bahiensis</i> Klotzsch	1
<i>Passiflora biflora</i> Lam.	1
<i>Passiflora caerulea</i> L.	2
<i>Passiflora capparidifolia</i> Killip	4
<i>Passiflora cerradense</i> Sacco	2
<i>Passiflora cervii</i> M.A.Milward-de-Azevedo	1
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	1
<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.	6
<i>Passiflora edulis</i> Sims	19

Figura 2. Resultado da pesquisa com a palavra-chave 'passiflora', com as espécies do gênero *Passiflora* e respectivo número de acessos cadastrados⁽²⁾.

The screenshot shows the Alelo portal interface with the search results for *Passiflora alata* Curtis expanded. The breadcrumb trail is 'Home > Passaporte > Busca de Acesso'. The section title is 'Acessos - *Passiflora alata* Curtis:'. Below this is a table with two columns: 'Banco Ativo de Germoplasma' and 'Qtd. Acessos'.

Banco Ativo de Germoplasma	Qtd. Acessos
[BAG Passiflora] - Banco Ativo de Germoplasma de Passiflora	12

Figura 3. Interface gerada ao clicar no nome da espécie *Passiflora alata* Curtis⁽²⁾.

⁽²⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>




The screenshot shows the Alelo portal interface. The top navigation bar includes 'Home', 'Passaporte', 'Observação', 'Conservação', and 'Movimentação'. The left sidebar is titled 'Passaporte' and contains several menu items: 'Apresentação', 'Taxonomia', 'Grau de Preenchimento', 'Acessos por Instituição', 'Acessos por Taxonomia', 'Imagens por Banco', 'Busca de Acesso', 'Informações por Banco', 'Gráficos', and 'Mapas'. The main content area displays the breadcrumb path ':: Home > Passaporte > Busca de Acesso' and the title 'Acessos - Banco Ativo de Germoplasma de Passiflora *Passiflora alata* Curtis'. Below the title is a table with the following data:

BRA Cód.Local	Nome Científico	Forma de Obtenção	Denominações	Data Entrada BAG	Detalhes
00060449-6 CPAC MJ-02-16	<i>Passiflora alata</i> Curtis	Melhoramento Brasil		BAG Passiflora 01/01/1995	
00060463-7 CPAC MJ-02-09	<i>Passiflora alata</i> Curtis	Coleta		BAG Passiflora 01/01/1995	
00060470-2 CPAC MJ-02-17S	<i>Passiflora alata</i> Curtis	Coleta		BAG Passiflora 01/01/1995	
00060479-3 CPAC MJ-02-23	<i>Passiflora alata</i> Curtis	Coleta		BAG Passiflora 01/01/1995	
00060460-3 CPAC MJ-02-16S	<i>Passiflora alata</i> Curtis	Coleta		BAG Passiflora 01/01/1996	

At the bottom of the table, there is a page number '1'.

Figura 4. Acessos de *Passiflora alata* Curtis do BAG 'Flor da Paixão' cadastrados na plataforma Alelo e disponíveis para pesquisa pública⁽³⁾.



The screenshot shows the Alelo portal interface with the breadcrumb path ':: Home > Passaporte > Busca de Acesso'. The left sidebar is the same as in Figure 4. The main content area displays the title 'Detalhes do Acesso - BRA 00060449-6'. Below the title is a table with the following data:

BRA	00060449-6
Nome Científico	<i>Passiflora alata</i> Curtis
Forma de Obtenção	Melhoramento Brasil
Data de Obtenção	[N.I.]
Local	Brasil -> Região Centro Oeste -> Distrito Federal -> Planaltina
Método de Melhoramento	[N.I.]
Coleção de Base	Não
Usos do Acesso	[N.I.]
Nomes Comuns	
Cód.Local	CPAC MJ-02-16
Banco Ativo de Germoplasma	BAG Passiflora/Banco Ativo de Germoplasma de Passiflora, Instituição: CPAC/Embrapa Cerrados, Local: Brasil -> Região Centro Oeste -> Distrito Federal -> Planaltina
Data Entrada BAG	01/01/1995

Figura 5. Detalhamento do acesso de *Passiflora alata* Curtis (CPAC MJ-02-16), cadastrado no Portal Alelo RG⁽³⁾.

⁽³⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>

Fotodocumentação dos acessos de *Passiflora* spp. no Portal Alelo RG

A princípio, a fotodocumentação foi realizada com intuito de manter um arquivo fotográfico digital dos acessos, para utilização em caso de dúvidas sobre a morfologia, coloração e formato das flores e folhas, entre outras características das espécies conservadas no BAG 'Flor da Paixão' da Embrapa Cerrados.

No Portal Alelo RG, no BAG 'Flor da Paixão' estão disponíveis fotos de todos os acessos conservados. Nas Figuras 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13, estão exemplos de fotos de alguns dos acessos conservados no BAG 'Flor da Paixão'.

A inclusão das fotos dos acessos possibilita que usuários com os mais diversos interesses, possam comparar acessos da mesma espécie ou espécies distintas, ou simplesmente, tirarem outras dúvidas sobre a morfologia das estruturas. Este trabalho de fotodocumentação e sua disponibilização no Portal Alelo RG está sendo realizado continuamente, com a inserção de imagens dos acessos contendo ramos, folhas, flores e frutos. Na Plataforma Alelo todos os 170 acessos de *Passiflora* spp. caracterizados até o momento possuem imagens disponíveis, para que os usuários possam utilizar.



Figura 6. CPAC MJ-M-15 BRS Estrela do Cerrado⁽⁴⁾.

⁽⁴⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>



Figura 7. CPAC MJ-M-13 BRS Rubiflora⁽⁵⁾.



Figura 8. CPAC MJ-36-01 *Passiflora fissurosa* M.A.D.Souza, 2011⁽⁵⁾.

⁽⁵⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>



Figura 9. CPAC MJ-02-03 *Passiflora alata* Curtis, 1788⁽⁶⁾.



Figura 10. CPAC MJ-05-01 *Passiflora glandulosa* Cav., 1790⁽⁶⁾.

⁽⁶⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>



Figura 11. CPAC MJ-26-03 *Passiflora cincinnata* Mast., 1868⁽⁷⁾.



Figura 12. CPAC MJ-41-01 *Passiflora micropetala* Mart. ex Mast., 1872⁽⁷⁾.

⁽⁷⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>



Figura 13. CPAC MJ-45-01 *Passiflora cerradensis* Sacco⁽⁸⁾.

Referências

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Passion fruit (*Passiflora* spp.) improvement using wild species. In: MARIANTE, A. S.; SAMPAIO, M. J. A.; INGLIS, M. C. V. **The State of Brazil's plant genetic resources: second national report: conservation and sustainable utilization for food and agriculture**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 101-106.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V. Recursos genéticos: conservação, caracterização e uso. In: FALEIRO, F. G.; ANDRADE, S. R. M.; REIS JÚNIOR, F. B. **Biotecnologia: estado da arte e aplicações na agropecuária**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2011. p. 513-551.

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; COSTA, A. M. **Ações de pesquisa e desenvolvimento para o uso diversificado de espécies comerciais e silvestres de maracujá (*Passiflora* spp.)**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2015. 26 p. (Embrapa Cerrados. Documentos, 329).

FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N.; COSTA, A. M. Avanços e perspectivas do melhoramento genético de Passifloras no Brasil. In: MORERA, M. P.; COSTA, A. M.; FALEI-

⁽⁸⁾ Disponível em <<http://alelo.cenargen.embrapa.br/>>

RO, F. G.; CARLOSAMA, A. R.; CARRANZA, C. (Eds.). **Maracujá**: dos recursos genéticos ao desenvolvimento tecnológico. Brasília, DF: ProImpress. 2018. p. 81-93.

JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F.; FALEIRO, F. G.; PEIXOTO, J. R.; BERNACCI, L. C. Potencial de espécies silvestres de maracujazeiro como fonte de resistência a doenças. In: FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; BRAGA, M. F. (Eds.). **Maracujá**: germoplasma e melhoramento genético. Planaltina,DF: Embrapa Cerrados, 2005. p. 81-108.

MACHADO, C. F.; FALEIRO, F. G.; JUNQUEIRA, N. T. V.; JESUS, O. N.; ARAÚJO, F. P.; GIRARDI, E. A. **A enxertia do maracujazeiro**: técnica auxiliar no manejo fitossanitário de doenças do solo. Cruz das Almas, BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2015. 15 p.

MORERA, M. P.; COSTA, A. M.; FALEIRO, F. G.; CARLOSAMA, A. R.; CARRANZA, C. **Maracujá**: dos recursos genéticos ao desenvolvimento tecnológico. Brasília, DF: ProImpress. 2018. 233 p. il.



*Recursos Genéticos e
Biotecnologia*



MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 15331