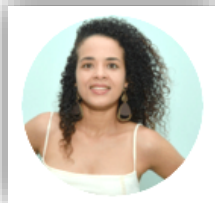


12. Gestão e Caracterização do BAG-*Passiflora* spp. através do Portal Alelo RG da Embrapa



Jamile da Silva Oliveira

Eng. Agr. (2011), Me. em Recursos Genéticos Vegetais (2014). De 2007 a 2011 atuou como voluntária de pesquisa, nas seguintes áreas: cerrado, produção de mudas, utilização de substratos alternativos, fisiologia de sementes e plantas, ecofisiologia, alelopatia, spring, solos e conservação de espécies nativas do bioma Cerrado. Desde 2012 trabalha com recursos genéticos e melhoramento vegetal. Universidade de Brasília (UNB) (jamiloliveira54@gmail.com).

Fábio Gelape Faleiro



Eng. Agr. (1995), Me. em Genética e Melhoramento (1997) e Dr. em Genética e Melhoramento (2000), pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Pós-Doc em Genética e Biotecnologia (2011) pela University of Florida. Trabalhou no Centro de Pesquisas do Cacau (2000-2002). É pesquisador da Embrapa Cerrados e atua como Prof. credenciado no curso de pós-graduação em agronomia da UNB e colaborador na Universidade Católica de Brasília (UCB), Universidade Federal do Norte Fluminense, Universidade Federal de Lavras e Universidade Federal de Goiás. Atua em genética e melhoramento, genética molecular e quantitativa.



Nilton Tadeu Vilela Junqueira

Eng. Agr., Me. e Dr. em Fitopatologia pela Universidade Federal de Viçosa (1979), (1981) e (1984). Especialização em Bioquímica da resistência de plantas à doenças pela Technischen Universitaet Braunschweig, Botanisches Institut, Alemanha (1987), Taxonomia e Utilização de Fungos Entomopatogênicos pelo Forestry And Forest Products Research Institut, Tsukuba Japão (1992) e em Manejo Ecológico de Doenças de Frutíferas pela Japan Fruit Tree Research Station, Tsukuba (1992). É pesquisador da Embrapa Cerrados, e é Prof. colaborador no Programa de Pós-Graduação de Agronomia da UNB.

Renato Sales dos Santos



Graduado em Sistemas de Informação, Faculdade Alvorada, Brasília - DF (2003). Atua no Departamento de Pesquisas de Difusão Tecnológica da Embrapa – Brasília – DF.



Gilberto de Oliveira Hiragi

Graduado em Processamento de Dados pela UCB (1995), graduação em Ciências da Computação pela UNB (1997), graduação em Graduação de Professores pela UCB(1999), mestrado em Ciências da Informação pela UNB(2006) e mestrado em Ciência da Computação pela UNB (2007). É analista de sistemas da Embrapa. Tem experiência na área de Ciência da Computação, com ênfase em Banco de Dados.

Ivo Roberto Sias Costa



Possui graduação em Engenharia Agrônoma pela Universidade Federal de Pelotas (1973) e mestrado em Fitotecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1986). Atualmente é pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em Recursos Genéticos Vegetais, atuando principalmente nos seguintes temas: curadoria de germoplasma de raízes e tubérculos, conservação ex situ, on farm, segurança alimentar no povo indígena craô, documentação e informatização de recursos genéticos.

Introdução

O Banco Ativo de Germoplasma (BAG) de *Passiflora* spp. “*Flor da Paixão*”¹ (Passifloraceae) foi criado devido à grande preocupação dos pesquisadores e melhoristas com o avanço das fronteiras agrícolas no Centro-Norte do Brasil (principal centro de distribuição geográfica do maracujá). Este banco subsidia importantes trabalhos de caracterização de acessos silvestres para valoração do germoplasma e o maior conhecimento da rica biodiversidade brasileira. Estes trabalhos de caracterização subsidiaram a incorporação de muitos acessos em programas de melhoramento do maracujazeiro azedo ou doce visando à ampliação da base genética e também à diversificação de sistemas de produção envolvendo passifloras ornamentais, funcionais e medicinais.

O “Portal Alelo Recursos Genéticos”, um programa criado pela Embrapa, 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.

A equipe de pesquisadores da Embrapa Cerrados e seus parceiros que trabalham diretamente com o programa de caracterização e uso de germoplasma e melhoramento genético de *Passiflora* spp. tem trabalhado há mais de 20 anos em atividades que integram recursos genéticos e melhoramento genético vegetal. Uma dessas atividades envolveu o trabalho de caracterização e integração do BAG “*Flor da Paixão*” ao Portal Alelo RG, visando a um melhor gerenciamento das informações do banco, assim como, disponibilizar tais informações ao público em geral. Neste artigo, objetivou-se relatar o processo de caracterização e integração do BAG “*Flor da Paixão*” no Portal Alelo RG. Informações gerais sobre o BAG-Passifloras, no 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 RG, são mostradas as diferentes funcionalidades do Portal Alelo RG para consultas do público externo e sua utilidade como uma ferramenta para o gerenciamento de bancos de germoplasma.

O Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* spp. “*Flor da Paixão*”

Na década de 1990, a Embrapa Cerrados e parceiros iniciaram um programa de pesquisas com espécies silvestres e comerciais de maracujazeiro (*Passiflora* spp.). O bioma Cerrado é um dos principais centros de diversidade do gênero *Passiflora* L. 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 iniciado, em 2005, a primeira fase

¹ *Flor da Paixão* – que é o mesmo significado de “*Passiflora*”, em referência à crença na antiguidade de que a flor do maracujá se tratava da natureza imitando os principais instrumentos da Paixão de Cristo: coroa, açoitantes, cravos, chagas, etc.

do projeto “Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares”.

A conservação de plantas vivas de diferentes acessos e espécies de plantas 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 das 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 distintas do gênero *Passiflora*. Assim, considerando-se as perdas, atualmente este banco ativo de germoplasma abriga aproximadamente 200 acessos de 80 espécies e ainda assim é uma das maiores coleções de maracujás do mundo (Figura 1).

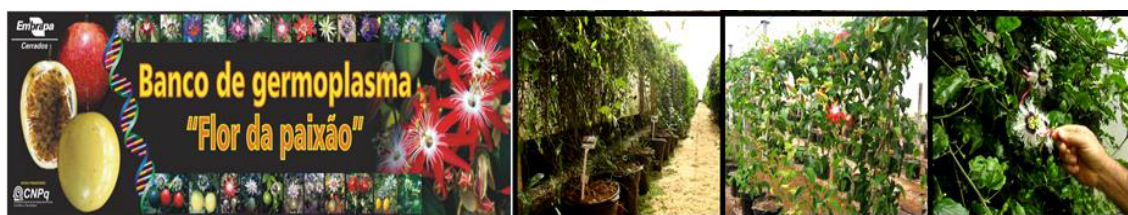


Figura 1. Imagens do Banco Ativo de Germoplasma de *Passiflora* spp. “Flor da Paixão”, Brasília – DF., Embrapa Cerrados, 2017.

Os acessos e espécies conservados no BAG “Flor da Paixão” são as fontes de variabilidade genética do programa de melhoramento genético de diferentes espécies do gênero *Passiflora* coordenado pela Embrapa Cerrados. A partir desta variabilidade genética, importantes produtos tecnológicos foram desenvolvidos ou estão em vias de desenvolvimento (FALEIRO *et al.*, 2012; FALEIRO *et al.*, 2014; FALEIRO *et al.*, 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, respectivamente, têm sido fruto das pesquisas realizadas na Embrapa Cerrados e seus parceiros (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 (FAO, 2010), onde as ações de pesquisa e desenvolvimento realizadas no BAG “Flor da Paixão” foram relatadas de forma especial.

Este BAG 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 foi credenciado como “Fiel Depositário” 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 Nº 02000.001723/2010-31.

Tal banco é a base para importantes trabalhos de caracterização de acessos silvestres, para valoração e o maior conhecimento desta rica biodiversidade brasileira. Estes trabalhos de caracterização subsidiaram a incorporação de muitos acessos em programas de melhoramento do maracujazeiro azedo ou 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.

Portal Alelo Recursos Genéticos

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 Macro programa 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 (Figura 2) (EMBRAPA, 2017).



Figura 2. Página inicial do Portal Alelo Recursos Genéticos.

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, desde 2010. O objetivo geral deste portal é disponibilizar dados e informações sobre as atividades de pesquisa desenvolvidas pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

(Embrapa), e seus parceiros, 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, torna-se necessário efetivar um cadastro prévio, que é referendado pelos gerenciadores do portal. Entretanto, usuários externos também podem acessar várias informações de forma livre, ou seja, sem a necessidade de cadastro prévio. Este acesso é feito na mesma página inicial, na opção Consultas (animal, microrganismo e vegetal).

Curadores das coleções cadastradas e inseridas no Portal Alelo RG podem inserir 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 tais informações, que são úteis especialmente, no caso de pesquisadores e estudantes que necessitam consultar informações a respeito de recursos genéticos conservados nos bancos de germoplasma, em geral. Além dos dados de passaporte, podem ser disponibilizadas no Portal Alelo RG, informações da caracterização dos acessos, foto documentação do material e outras informações.

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, fazendo o preenchimento do formulário de intercâmbio eletrônico. Na página inicial do Portal (<https://www.embrapa.br/alelo>), 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 de seu interesse, e assim ir afunilando a pesquisa até chegar no acesso que tem características de seu interesse. Inclusive, este acesso, caso tenha germoplasma 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 fins de comparação.

O portal Alelo RG tem como público principal, curadores de bancos ativos de germoplasma, melhoristas genéticos, fitotecnistas, indigenistas, pesquisadores e estudantes, especialmente os que atuam com atividades ligadas aos recursos genéticos (coleta, introdução, exportação, quarentena, caracterização, conservação, educação, informatização, documentação e uso) em especial o pré-melhoramento, melhoramento e pós-melhoramento genético. 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 pesquisam 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 o adequado gerenciamento das informações do banco, assim como, disponibilizar as informações obtidas pelo programa de conservação e caracterização de germoplasma ao público em geral.

Caracterização de acessos de *Passiflora* spp. do Banco Ativo de Germoplasma “Flor da Paixão” e inserção no Portal Alelo RG

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 têm mostrado grande potencial, principalmente como fontes de genes de resistência a doenças (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2009; FALEIRO *et al.*, 2015). O uso de espécies silvestres de maracujá para o consumo *in natura* e como plantas ornamentais e medicinais tem um grande potencial, entretanto para explorar tamanho potencial, os trabalhos de prospecção, coleta, conservação e caracterização são estratégicos e fundamentais (FALEIRO *et al.*, 2015).

Em vista do exposto acima, foram caracterizados 170 acessos de *Passiflora* spp., os quais estão conservados no BAG “Flor da Paixão”. 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 auto incompatíveis. Para a avaliação da resistência a doenças, bioensaios de inoculação artificial serão necessários.

Após o trabalho de caracterização morfoagronômica dos acessos conservados, 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. Enfatizamos novamente que o usuário externo pode ter acesso a todas as informações acessando o link 'Consultas - Vegetal' para abrir a página de buscas. Nesta página, o usuário pode digitar o que quer consultar, por exemplo, 'passiflora' (Figura 3).



The image shows two parts of the Portal Alelo RG interface. On the left is the main portal page with navigation tabs (Home, Passaporte, Observação, Conservação, Interação) and three main sections: PASSAPORTE, OBSERVAÇÃO, and CONSERVAÇÃO. On the right is a search results page for 'Passiflora'.

Busca por nome científico:

Nome Científico: Buscar

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 araujo</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 caparifolia</i> Killip	4
<i>Passiflora cerradense</i> Sacco	1
<i>Passiflora cernii</i> M.A. Milvard-de-Azevedo	1
<i>Passiflora cincinnata</i> Mast.	1
<i>Passiflora coccinea</i> Aubl.	4
<i>Passiflora edulis</i> Sims	18
<i>Passiflora elegans</i> Mast.	1

Figura 3. Página inicial do Portal Alelo RG, da Embrapa, e Página das consultas. Resultado da pesquisa com a palavra-chave 'passiflora', com as espécies do gênero *Passiflora* e respectivo número de acessos cadastrados.

Ao fazer a busca com a palavra-chave 'passiflora', vão aparecer todos os acessos do gênero cadastrados no Portal Alelo RG (Figura 4). 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 4).

Acessos - Banco Ativo de Germoplasma de Passiflora <i>Passiflora alata</i> Curtis						
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		

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

Figura 4. Interface gerada ao clicar no nome da espécie *Passiflora alata* Curtis. Acessos de *Passiflora alata* Curtis do BAG 'Flor da Paixão' cadastrados na plataforma Alelo e disponíveis para pesquisa pública.

Ao clicar no número da coluna 'quantidade de acessos', aparecerão os 12 acessos existentes de *P. alata* cadastrados no Portal Alelo RG. 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, à direita de cada acesso. Dessa forma, o usuário pode verificar detalhes de cada acesso contido no BAG 'Flor da Paixão' (Figura 5). Estes detalhes incluem a foto documentação e todos os dados de caracterização, caso tenham sido cadastrados e disponibilizados para o usuário externo.

:: Home > Passaporte > Busca de Acesso	
Detalhes do Acesso - BRA 00060449-6	
BRA	00060449-6
Nome Científico	<i>Passiflora alata</i> Curtis
Forma de Obtenção	Melhoramento Brasil
Data de Obtenção	[N.I.]
Local	Brasil -> 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 -> Distrito Federal -> Planaltina
Data Entrada BAG	01/01/1995
Procedência	Instituição: CPAC/Embrapa Cerrados, Local: Brasil -> Distrito Federal -> Planaltina,



Figura 5. Detalhamento do acesso de *Passiflora alata* Curtis (CPAC MJ-02-16), cadastrado no Portal Alelo RG. CPAC MJ-02-03 *Passiflora alata* Curtis, 1788.

Foto documentação dos acessos de *Passiflora* spp. no Portal Alelo RG

A princípio, a foto documentação 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 Portal Alelo RG, no BAG "Flor da Paixão" estão disponíveis fotos de todos os acessos conservados.

Na Figura 5, está um exemplo da foto documentação do acesso CPAC MJ-02-16 da espécie *P. alata*.

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, tirem outras dúvidas sobre a morfologia das estruturas. Este trabalho de foto documentação e sua disponibilização no portal 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.

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

A manutenção e o gerenciamento de Bancos Ativos de Germoplasma não são consideradas 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 em questão. 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 BAG devem ser consideradas prioritárias para que os recursos genéticos possam ser efetivamente utilizados (FALEIRO & JUNQUEIRA, 2011). As informações obtidas nos processos de caracterização dos BAG, 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/ou 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 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 foto documentação.

Com a possibilidade de sistematização e disponibilização da informação, essas podem ser utilizadas mais facilmente e de forma mais efetiva. Dessa forma, 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 o acesso às informações e utilizarem os acessos em programas de melhoramento genético visando ao desenvolvimento de novas 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 6). 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* que possui descritores específicos) (JESUS *et al.*, 2015b). Ao clicar em cada grupo de descritores, o usuário é direcionado para a lista de descritores de cada grupo (Figura 7).

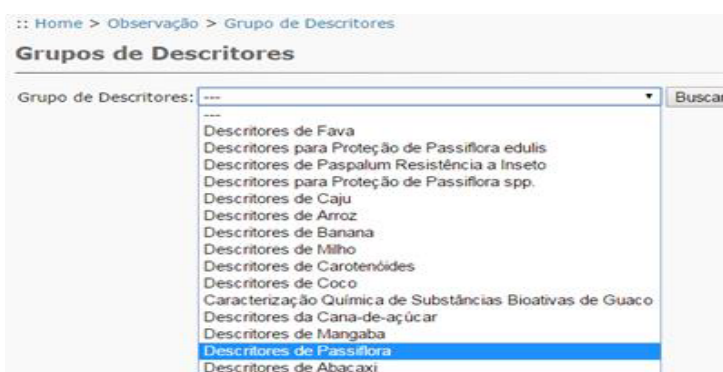


Figura 6. Funcionalidade 'Observação' do Portal Alelo RG. Disponível em <http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/Observacao/index.do>. Página para seleção do grupo de descritores de *Passiflora* cadastrados no Portal Alelo RG: 1. Descritores para espécies do gênero *Passiflora*; 2. Descritores para processos de proteção de *Passiflora edulis* Sims; 3. Descritores para processos de proteção de *Passiflora* spp.

:: Home > Observação > Grupo de Descritores			:: Home > Observação > Grupo de Descritores	
Grupos de Descritores			Descritor: CRA	
Grupo de Descritores: ---			Coloração do Ramo	
Sigla	Descritor	Detalhes	Grupo	Descritores de Passiflora
CRA	Coloração do Ramo		Tipo de Observação	Caracterização do Germoplasma
PAR	Presença de Antocianina nos Ramos		Divisão	Morfo-agronômico-Descreve as características morfológicas e agrônômicas da planta.
CLF	Comprimento do limbo		Categoria	Caract. Planta-Characterização da Planta
LHF	Largura máxima da folha		Unidade	-Em branco
PRS	profundidade dos sinus		Comentários	
FOF	formato da folha		Número de Observações	155 caracterizações
MFO	Mancha na folha		Codificações	- Verde-escura-Verde-escura - Roxo-avermelhada-Roxo-avermelhada - Verde-arroxada-Verde-arroxada - Verde-clara-Verde-clara
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			
COF	Coloração da folha			

Figura 7. Página contendo a lista dos descritores de maracujás inseridos na Plataforma Alelo. Informações gerais sobre o descritor selecionado, no exemplo, o descritor CRA (Coloração do Ramo).

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 7);
2. Ilustrações de cada classe fenotípica (codificações) do descritor (Figura 8);
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 8);
4. Caracterização de cada acesso, quanto à classe fenotípica do descritor (Figura 9).

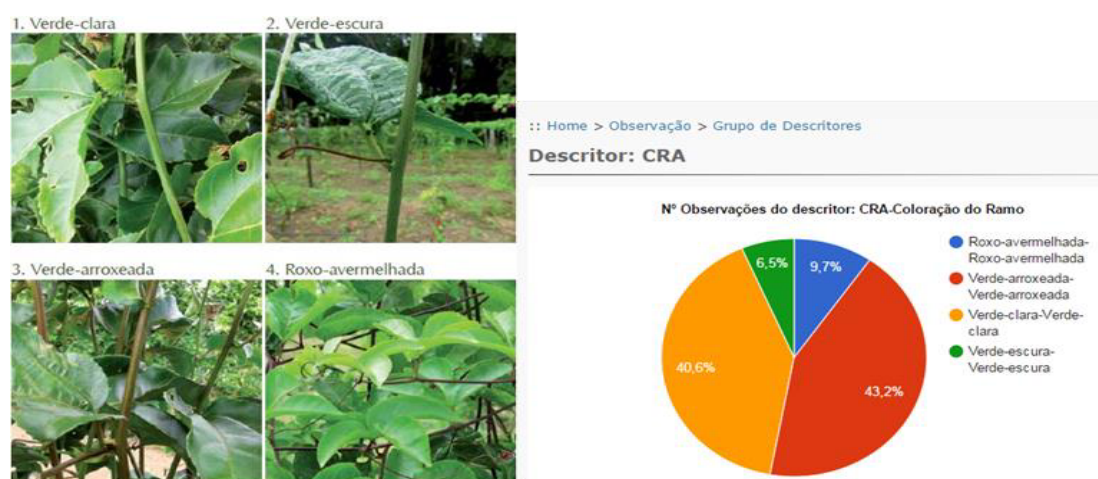


Figura 8. Imagem ilustrando as quatro categorias do descritor CRA (Coloração do Ramo) para *Passiflora* spp.. Estatística descritiva do número de observações do descritor CRA (Coloração do Ramo), quanto à distribuição de frequência dos acessos caracterizados em cada uma das classes fenotípicas do descritor. Neste caso, são 170 acessos caracterizados, mantidos no BAG ‘Flor da Paixão’ e cadastrados no Portal Alelo RG.

A análise da estatística descritiva do número de observação do descritor CRA (Coloração do Ramo) (Figura 8), permite observar que 43,2% dos 170 acessos de *Passiflora* spp. 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-arroxeadá, 40,6% verde-clara, 9,7% roxo-avermelhada e 6,5% verde-escura.

:: Home > Observação > Grupo de Descritores		:: Home > Passaporte > Busca de Acesso	
Descritor: CRA		Detalhes do Acesso - BRA 00060430-6	
	BRA	Valor Médio Encontrado	BRA
00060430-6	Verde-arroxeadá		00060430-6
00060431-4	Verde-arroxeadá		Nome Científico
00060432-2	Verde-arroxeadá		<i>Passiflora edulis</i> Sims
00060433-0	Verde-arroxeadá		Forma de Obtenção
00060434-8	Verde-clara		Coleta
00060435-5	Verde-arroxeadá		Data de Obtenção
00060437-1	Roxo-avermelhada		[N.I.]
00060438-9	Verde-arroxeadá		Local
00060439-7	Verde-arroxeadá		Brasil -> Minas Gerais -> Oliveira
00060440-5	Roxo-avermelhada		Método de Melhoramento
00060441-3	Roxo-avermelhada		[N.I.]
00060443-9	Verde-clara		Coleção de Base
00060444-7	Verde-clara		Não
00060445-4	Verde-arroxeadá		Usos do Acesso
00060446-2	Verde-arroxeadá		[N.I.]
			Names Comuns
			Cód.Local
			CPAC MJ-21-06
			Banco Ativo de Germoplasma
			BAG Passiflora/Banco Ativo de Germoplasma de Passiflora, Instituição: CPAC/Embrapa Cerrados, Local: Brasil -> Distrito Federal -> Planaltina
			Data Entrada BAG
			01/01/1997
			Procedência
			Instituição: CPAC/Embrapa Cerrados, Local: Brasil -> Distrito Federal -> Planaltina

Figura 9. Classe fenotípica do descritor CRA (Coloração do Ramo) de cada acesso caracterizado e cadastrado no Portal Alelo RG. Acesso selecionado pelo BRA 00060430-6, detalhamento do acesso.

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 9). 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, sendo então direcionado para a página do acesso selecionado (Figura 9). Nesta página, o usuário terá todas as informações como:

1. Nome científico, forma de obtenção, local de coleta, código local, entrada no banco de germoplasma e procedência (Figura 9);
2. Foto documentação do acesso (Figura 10);
3. Classe fenotípica de cada descritor utilizado na caracterização do acesso (Figura 10).



Detalhes do Acesso - BRA 00060430-6

Observações

Descritor	Valor Médio Encontrado
bandeamento nos filamentos mais longos da coroa	Presente
Bordas do limbo foliar	Duplamente serrada
Coloração da folha	Verde
Coloração do filamento do opérculo	Ausente
Coloração do Ramo	Verde-arroxeadas
Coloração predominante dos filamentos dos anéis da coroa	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

Figura 10. Imagem do acesso BRA 00060430-6. Caracterização do acesso BRA 00060430-6, utilizando 56 descritores ilustrados para *Passiflora* spp.

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 variabilidade de diferentes aplicações é praticamente ilimitada.

A partir da inserção das informações de todos os descritores e foto documentação dos acessos na Plataforma Alelo, a mesma 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. A Figura 11, mostra um exemplo de resposta rápida gerada 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.



Figura 11. QR code gerado para o acesso CPAC MJ-M-07.

Na impressão do *QR code* aparece o número BRA de cada acesso e o código local, que também identifica o acesso. A leitura deste 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 utilizando qualquer aparelho móvel. A abertura do link com toda caracterização do acesso pode também ser feita pelo mesmo aparelho, se o mesmo estiver conectado à internet.

Considerações Finais

A etapa de caracterização dos acessos conservados em BAG pode ser uma etapa muito trabalhosa, mas de fundamental importância para subsidiar o uso prático dos acessos. Por meio desta caracterização, pode-se inserir efetivamente esses acessos nos programas de melhoramento genético visando ao desenvolvimento de novas cultivares. Nesse sentido, nos últimos anos efetivaram-se esforços para caracterizar os acessos do BAG “Flor da Paixão” e inserir as informações obtidas no Portal Alelo RG. Este portal é uma ferramenta moderna e muito útil no gerenciamento e sistematização das informações obtidas nos processos de manejo e pesquisa dos acessos, apresentando diferentes funcionalidades para consultas de diferentes usuários na internet.

Referências

- EMBRAPA. Embrapa Cerrados. Memória da inauguração do banco de germoplasma "Flor da Paixão". Planaltina, DF. Disponível em: <http://www.cpac.embrapa.br/inauguracaobag/>. Acesso em 04 de julho de 2017.
- EMBRAPA. 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.
- 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: Embrapa Cerrados, 2012. (Documentos, Nº 312). 34p.
- 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. (Documentos, Nº 329). 26p.
- FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; JESUS, O.N.; MACHADO, C.F.; FERREIRA, M.E.; JUNQUEIRA, K.P.; SCARANARI, C.; WRUCK, D.S.M.; HADDAD, F.; GUIMARÃES, T.G.; BRAGA, M.F.

Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares – fase III: resultados de pesquisa 2012-2016. (Documentos, Nº XXX). 2017. XXXp. (no prelo).

FALEIRO, F.G.; JUNQUEIRA, N.T.V.; OLIVEIRA, E.J.; MACHADO, C.F.; PEIXOTO, J.R.; COSTA, A.M.; GUIMARÃES, T.G.; JUNQUEIRA, K.P. Caracterização de germoplasma e melhoramento genético do maracujazeiro assistidos por marcadores moleculares - fase II: resultados de pesquisa 2008-2012. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2014. (Documentos, Nº 324). 102p.

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

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

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. 33p.

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. 45p.