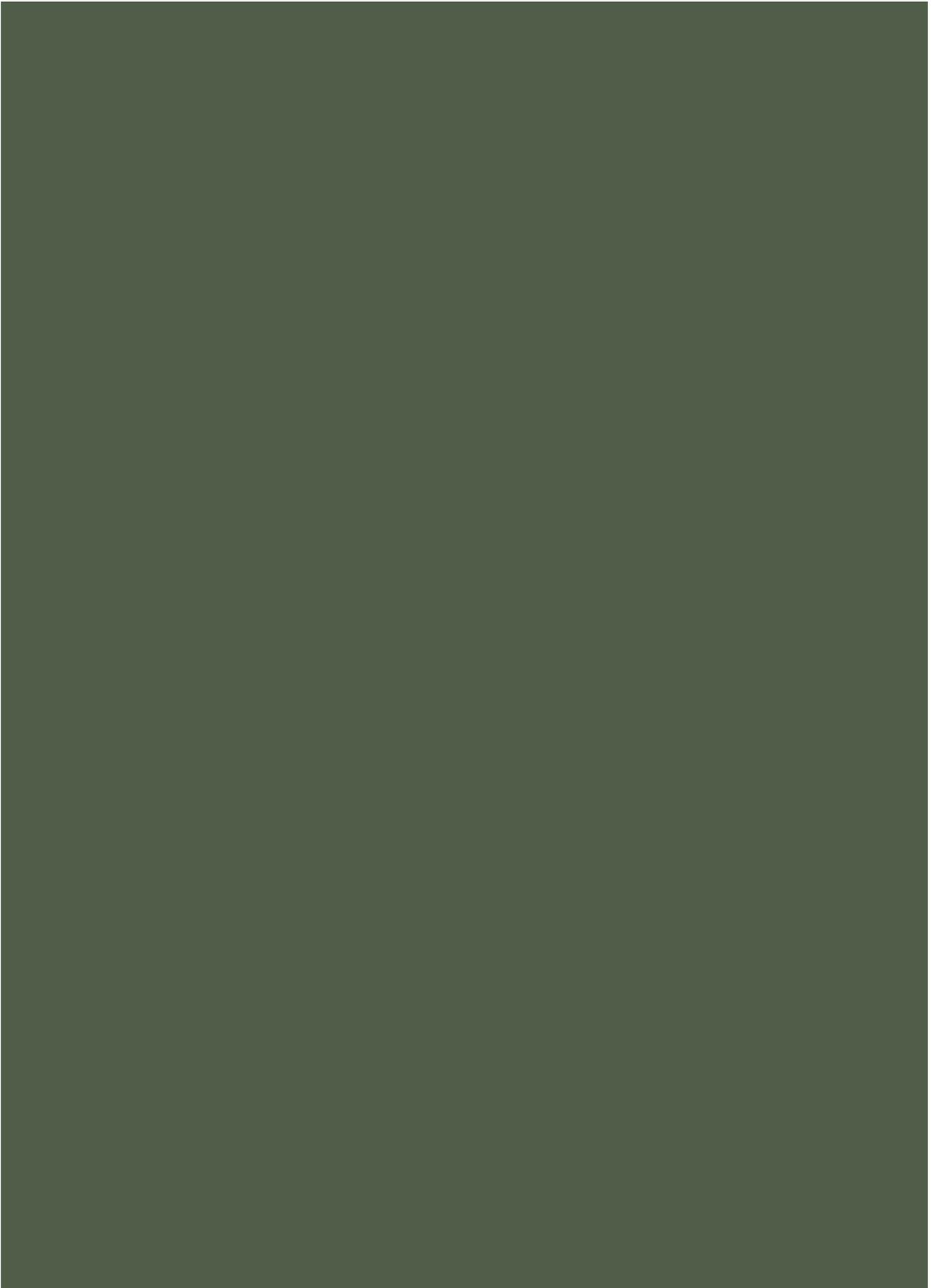


CAPÍTULO 2

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





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 afunilando 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 a 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).

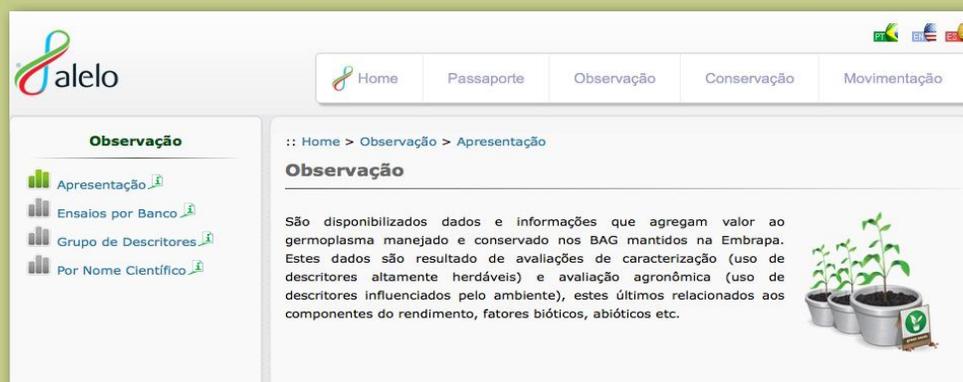


Figura 2. Funcionalidade 'Observação' do Portal Alelo RG⁽²⁾.

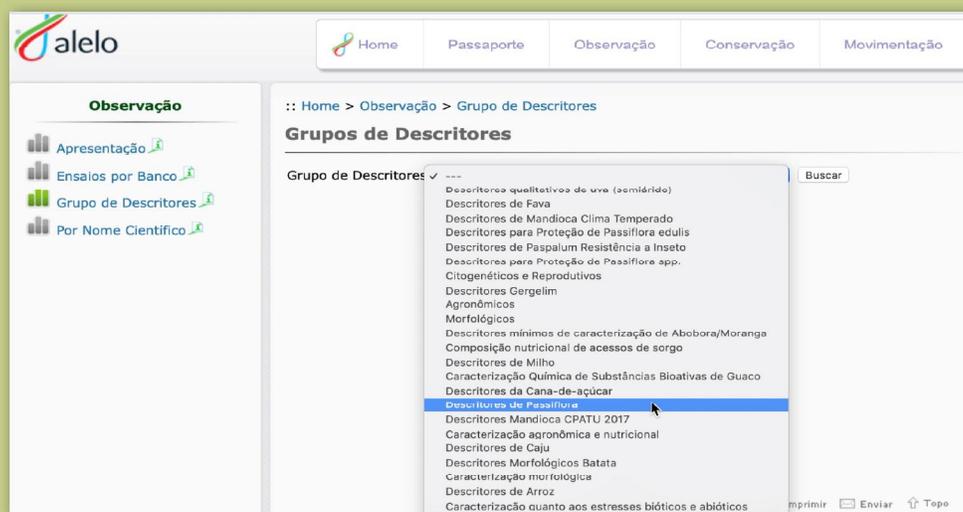


Figura 3. Página para seleção do grupo de descritores de *Passiflora* cadastrados no Portal Alelo RG: 1. Descritores para espécies do gênero *Passiflora*; 2. Descritores para processos de proteção de *Passiflora edulis* Sims; 3. Descritores para processos de proteção de *Passiflora spp*⁽³⁾.

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

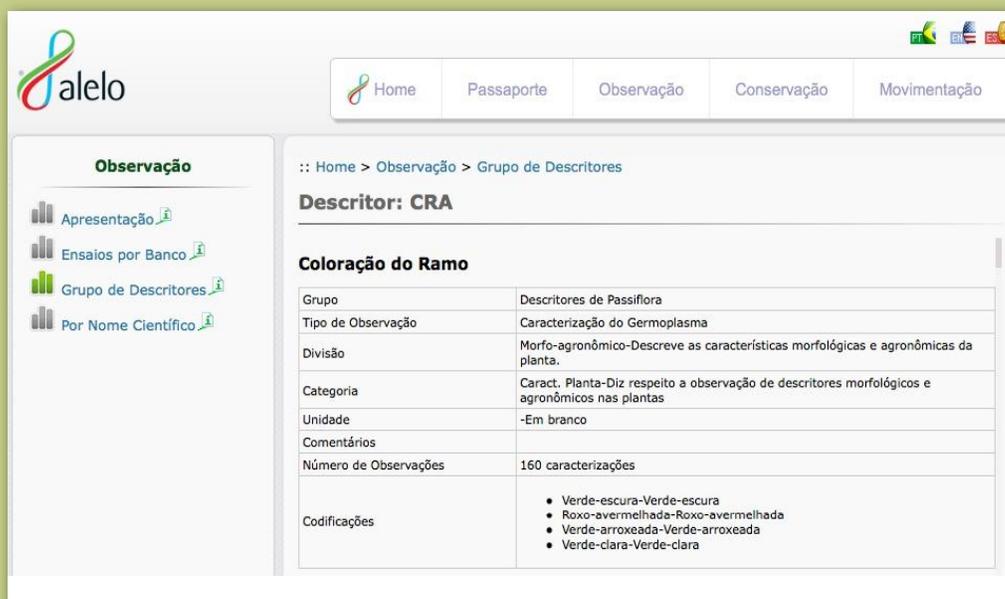
⁽³⁾ Disponível em: <<http://alelobag.cenargen.embrapa.br/AleloConsultas/grupodescritores>>



The screenshot shows the Alelo platform interface. The main content area is titled "Grupos de Descritores" and contains a search bar and a table of descriptors. The table has three columns: "Sigla", "Descritores", and "Detalhes".

Sigla	Descritores	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 details for the descriptor CRA. The page is titled "Descritores: CRA" and "Coloração do Ramo". It displays a table with general information about the descriptor.

Grupo	Descritores de Passiflora
Tipo de Observação	Caracterização do Germoplasma
Divisão	Morfo-agronômico-Descreve as características morfológicas e agrônômicas da planta.
Categoria	Caract. Planta-Diz respeito a observação de descritores morfológicos e agrônômicos 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
Ensaio 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

Home > Passaporte > Busca de Acesso

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 Passiflora, 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⁾.

Home > Passaporte > Busca de Acesso

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>>.

The screenshot shows the 'Passaporte' (Passport) section of the Alelo portal. The main content area is titled 'Detalhes do Acesso - BRA 00060430-6'. It contains a table with 56 descriptors and their values. The descriptors are listed in the left column, and their values are in the right column. Each descriptor is preceded by a green circular icon with a white checkmark.

bandeamento nos filamentos mais longos da corona	Presente
Bordas do limbo foliar	Duplamente serreada
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.