



## INFORMATIZAÇÃO DO BANCO DE GERMOPLASMA DE FEIJOEIRO DO INSTITUTO AGRÔNOMICO (IAC), INCLUINDO O CÓDIGO DE BARRAS

Guilherme Ramos **Candido**<sup>1</sup>; Alisson Fernando **Chiorato**<sup>2</sup>; Isadora **Bosco**<sup>3</sup>; João Guilherme Ribeiro **Gonçalves**<sup>4</sup>; Wilson **Barbosa**<sup>5</sup>

Nº 14145

**RESUMO** – Os bancos ativos de germoplasma (BAGs) constituem-se numa das formas mais eficazes para se manter os recursos genéticos. Em ambiente frio se pode conservar a longo prazo elevado número de acessos, de origem e qualidade controladas, em espaço relativamente reduzido. Objetivando melhorar o gerenciamento do BAG-Feijão (*Phaseolus vulgaris*), do Instituto Agrônomo (IAC), pesquisou-se um sistema de gestão informatizado que pode inclusive ser adaptado para outras espécies agrícolas, propagadas por sementes. *Assim sendo, desenvolveu-se um software utilizando as linguagens de programação PHP, HTML e CSS, que são empregadas para criação de sites e programas web. O referido software é baseado num único módulo, que contém os dados de passaporte do acesso (número, nome, origem) e as principais características das plantas (altura, folha, flor e vagem) e das sementes (cor, formato, grupo comercial, massa, germinação). Os dados foram obtidos de 75 acessos de feijoeiro, que foram regenerados no Centro Experimental Central, do IAC, após terem sido conservados em câmara fria por dez anos. O sistema desenvolvido é de fácil utilização e bem interativo, contendo um menu com as opções: Apresentação, Cadastrar, Buscar, Características, Alterar, Relatório, Excluir, Multiplicação, Localização, Código de Barras e Data. As embalagens contendo as sementes de feijão são identificadas por meio de código de barras facilitando o manejo. As informações públicas e restritas são acessadas mediante senhas hierarquizadas para o curador do BAG e usuários.*

**Palavras-chaves:** feijão, banco de sementes, germoplasma, morfologia, software, código de barras

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBITI): Graduação em Engenharia Computação, Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC), Campinas-SP; guilhermercandido@gmail.com

2 Colaborador, Bolsista CNPq (Produtividade em Pesquisa): Pesquisador do Instituto Agrônomo (IAC), Campinas-SP.

3 Colaborador, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Ciências Biológicas, PUC, Campinas-SP.

4 Colaborador: Pós-doutorado, Instituto Agrônomo (IAC), Campinas-SP.

5 Orientador, Bolsista CNPq (Produtividade em Pesquisa): Pesquisador do IAC, Campinas-SP; wbarbosa@iac.sp.gov.br



**ABSTRACT-** *The genebanks constitute one of the most effective ways to conserve genetic resources in the long term. In cold environments can maintain large amount of material, in a relatively small space. Aiming to improve the management of bean germplasm (*Phaseolus vulgaris*), of the Instituto Agrônomo (IAC), researched it a computerized management system which could also be adapted to other species propagated by seeds. Thus, there developed a software using the PHP, HTML and CSS. Such software is based on a single module containing passport data (number, name, origin) and the main characteristics of plants (height, leaf, flower and pod) and seed (color, shape, trade group, mass, germination). Data were obtained from 75 accessions of common bean that were regenerated in Centro Experimental Central (CEC/IAC), after being kept in cold storage for ten years. The software is easy to use and very interactive, containing a menu with the options: Presentation, Register, Search, Features, Change, Report, Delete, Multiplication, Area, Bar Code and Data. The packages containing the seeds of beans are identified by bar code facilitating the work. The public and restricted informations are accessed by hierarchical passwords by the curator and other users.*

**Key-words:** bean, genebanks, germplasm management, morphology, software, bar code

## **1 INTRODUÇÃO**

A partir da década de 1970, surgiu uma maior conscientização mundial sobre a necessidade de preservação dos recursos genéticos, que são essenciais para o atendimento das demandas de variabilidade genética dos programas de melhoramento, principalmente aqueles voltados para alimentação. Nos últimos anos, as leis de proteção de cultivares, em discussão em muitos países, têm restringido significativamente o intercâmbio nacional e internacional de material genético. A conservação de germoplasma é vista mundialmente como uma das áreas de segurança nacional, pois supre as pesquisas de novas cultivares, viabilizando a alimentação da população e que poderá servir como moeda de negociação com os países do Mercosul, ou até mesmo em nível mundial. Com a criação do CENARGEN/EMBRAPA), em 1974, iniciou-se uma Rede Nacional de Conservação em Recursos Genéticos, da qual também faz parte o IAC (VALLS, 2001; VEIGA et al., 2003; LOPES e MELLO, 2005; GOEDERT et al., 2008).

Os bancos ativos de germoplasma (BAGs), mantidos na forma de sementes em câmaras frias, podem conservar grande quantidade de material genético num espaço relativamente reduzido e por longo tempo. Para que haja adequada conservação das sementes, há necessidade de seguir



## 8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

certas regras básicas, sem as quais certamente comprometeriam a qualidade do germoplasma. Afora toda a metodologia de preparo e acondicionamento das sementes, também, há a questão da administração do banco para que não haja perda ou extravio de acessos e de dados. Os dados do germoplasma podem ser organizados manualmente, porém sistemas computadorizados oferecem inúmeras vantagens. Os sistemas de documentação computadorizados registram a informação em bases de dados e estão sendo cada vez mais utilizados. Dentre as vantagens desses sistemas, destaca-se a possibilidade de registrar e organizar minuciosa e sistematicamente a informação, agrupá-la e mantê-la atualizada. Também permitem localizar, recuperar rapidamente a informação e manter um volume considerável de dados.

Neste contexto, vislumbrou-se a possibilidade do desenvolvimento de um sistema de gestão ao Complexo de Conservação de Recursos Genéticos, do Instituto Agrônomo (IAC), objetivando melhorias na administração de seus bancos de germoplasma, especialmente de feijão. Atualmente, vários BAGs vêm sendo conservados em câmaras frias, na forma de sementes e outros tipos de propágulos. Tais BAGs, porém, possuem identificação e embalagens um tanto vulneráveis, com riscos de extravio de material por danos nos recipientes e, principalmente, nas etiquetas de papel ou outro tipo de anotação. Além disso, a distribuição e a organização do material, dentro das câmaras frias, vêm sendo feita de forma um tanto precária o que dificulta a sua localização e rapidez nas operações de rotina. A estrutura física do referido Complexo, de cerca de 500m<sup>2</sup>, é composta por câmaras frias de +5°C e -10°C, laboratórios, gerador de energia, salas de pesquisador, pessoal de apoio e estagiários, além de almoxarifado, banheiros e outras acomodações. Os recursos financeiros captados ao longo de 15 anos, para construção dos prédios e aquisição de equipamentos, foram provenientes de projetos de infraestrutura e de pesquisa financiados pela FAPESP, FINEP, CNPq, OEPAS-EMBRAPA e outros. Segundo VEIGA et al. (2003), por possuir tal estrutura, o IAC foi credenciado como "Fiel depositário de amostras de componentes de patrimônio genético", pelo Ministério do Meio Ambiente (Deliberação 29, de 29/05/2003).

Segundo WEISZ (2009), projetos de desenvolvimento tecnológico não implicam necessariamente na obtenção de produtos ou processos radicalmente novos e nem tão pouco representa uma ruptura com o antigo. Eles podem e devem trazer incrementos e aprimoramentos em produtos ou processos de uma organização. Os projetos de inovação tecnológica, no entanto, podem envolver a atividade de pesquisa e desenvolvimento voltados à produção de um novo produto ou aprimorar um produto que já é comercializado. A importância desses tipos de projetos é a formulação de metodologias como ferramenta para avaliar a tecnologia em desenvolvimento e contribuir com o avanço técnico nas diferentes áreas do conhecimento. Em termos de projetos



## 8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014 12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo

administrativos BOWERSOX e CLOSS (2006) afirmam que os sistemas de informação logísticos, incorporam princípios ou características capazes de atender as necessidades dos gestores e de suportar adequadamente o planejamento e a operação das unidades.

Objetivando modernizar a administração e a pesquisa do BAG-Feijão, idealizou-se um sistema de gestão informatizado incluindo o código de barras, tecnologia essa das mais utilizadas para controle, rotulagem e rastreamento de material em ambientes refrigerados. Com isso, o acesso e o manuseio de material dentro e fora das câmaras frias serão facilitados, garantindo a perenidade das identificações e a credibilidade e segurança das informações.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em parceria com o Projeto PIBIC/CNPq/IAC 2013-2014: *“Regeneração e caracterização de acessos do banco de germoplasma de feijoeiro do Instituto Agrônômico (IAC) objetivando a conservação e a informatização”*. Os acessos de feijões foram regenerados em campos irrigados do Centro Experimental Central, do IAC, após terem sido conservados em câmara fria por dez anos.

Para o desenvolvimento do software, especialmente idealizado para registrar e pesquisar dados qualitativos e quantitativos do BAG-Feijão, do IAC, se utilizou as linguagens de programação PHP (OLSON, 2013), HTML e CSS, que são empregadas para criação de sites e programas web. O referido software é baseado num único módulo que contém os dados de passaporte e as principais características das plantas e sementes.

Os dados que compõem o módulo do sistema são: I) Dados de Passaporte: acesso, nome, origem, espécie; II) Características - **Planta**: altura aos 20, 40, 60 e 80 dias após a emergência, altura de inserção do primeiro legume, cor da asa da flor, número de dias para maturidade, dias para florescimento, hábito de crescimento, comprimento e largura da folha; **Vagem**: maturação fisiológica, cor primária, maturação morfológica, cor primária, perfil, altura, largura e número de sementes; **Sementes**: cor primária e secundária, massa de mil sementes, comprimento, largura, espessura, brilho, vernações no tegumento e grupo comercial.

O BAG-Feijão, do IAC, possui 2.132 acessos (CHIORATO, 2004), sendo todos eles cadastrados. Para este trabalho, somente os dados morfológicos completos de 75 acessos são apresentados no sistema. Na parte final do formulário, foram disponibilizados espaços (campos) para inserção de fotos de planta, vagem e semente e para descrição adicional do acesso, como por exemplo, comportamento das plantas frente a doenças, pragas e estresses ambientais.



O código de barras é gerado na parte superior do próprio formulário, assim que os dados são inseridos. Há a opção para impressão do código de barras, em etiquetas adesivas apropriadas, para identificação das embalagens (potes plásticos) contendo as sementes dos acessos.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sistema desenvolvido foi testado com êxito por usuários diversos, sendo considerado eficiente e de fácil manuseio. Além disso, o sistema é interativo entre os seus itens, contendo um menu com as opções: Apresentação, Cadastrar, Buscar, Características, Alterar, Relatório, Excluir, Multiplicação, Localização, Código de Barras e Data, conforme apresentado na Figura 1.



Apresentação	Cadastrar	Buscar	Características	Alterar
Relatório	Excluir	Regeneração	Localização	Codigo de barras



## Bem vindos ao sistema BAG-Feijão




Figura 1. Tela de abertura do sistema de informatização do BAG-Feijão do IAC.



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

Os usuários ao acessarem o sistema, por meio de senhas hierarquizadas, podem cruzar as informações registradas buscando-se os dados que desejam visualizar em conjunto. Nas Figuras 2 e 3 se pode visualizar exemplo de relatório de um acesso contendo os dados de: (I) Passaporte e (II) das Características de Planta, Vagem e Semente.

	<b>Instituto Agrônomo (IAC)</b> <b>BAG - FEIJÃO</b> <b>Curador: PqC Alisson Fernando Chiorato</b> <b>Centro de P &amp; D de Grãos e Fibras</b>		
<b>PASSAPORTE</b>			
Acesso: 2071	Nome: MIB-755	Espécie: Phaseolus vulgaris	Origem: CIAT - Linhas Altos Minerais

**Figura 2.** Formulário contendo dados de passaporte do acesso 2071.

É possível, por exemplo, buscar os acessos que apresentem as características conjuntas de: grupo comercial “x”, altura de planta “x”, cor da asa da flor “x”, perfil da vagem “x”. Neste caso, no relatório aparecem os nomes ou número dos acessos que contêm as características desejadas (Figuras 3).

**Resultado da Pesquisa**

**Sementes encontradas com grupo comercial "preto": 2**

1183  
Nome: IAC Diplomata

1969  
Nome: AIB-77

**Plantas encontradas com média entre 1 cm e 10 cm com 20 dias: 3**

1174  
Nome: OPS 16

834  
Nome: FT-Bonito

604  
Nome: IAPAR -14

**Resultado da Pesquisa**

**Plantas encontradas com cor da asa da flor "Rosa": 1**

632  
Nome: Aporé

**Vagens encontradas com perfil "reto": 4**

785  
Nome: FEB-200

624  
Nome: A-449

1967  
Nome: AIB 110

570  
Nome: MD-806

**Figura 3.** Simulação de uma busca cruzada de dados entre acessos do BAG-Feijão, do IAC.



A geração do código de barras facilitou a identificação e o manejo dos acessos do BAG-Feijão dentro e fora da câmara fria (Figura 4). Por meio de um leitor de código de barras, acoplado a um computador ou tablete, os acessos são facilmente identificados nas prateleiras diminuindo o tempo de trabalho em ambiente frio. Essa ação poderá, também, ser realizada por meio de *smartfone* com acesso a internet.



**Figura 4.** Acessos do BAG-Feijão identificados com etiquetas de código de barras.

#### **4 CONCLUSÃO**

- O sistema de gestão informatizado, desenvolvido ao BAG-Feijão, do IAC, é considerado eficiente e de fácil manuseio.
- Os usuários ao acessarem o sistema, por meio de senhas hierarquizadas, podem cruzar as informações registradas buscando-se os dados que se deseja visualizar em conjunto.
- A geração do código de barras facilita a identificação e o manejo dos acessos do BAG-Feijão dentro e fora da câmara fria.

#### **5 AGRADECIMENTOS**

Os autores agradecem o CNPq-PIBITI pela bolsa concedida e o IAC pela oportunidade do desenvolvimento deste trabalho tecnológico.



**8º Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica – CIIC 2014**  
**12 a 14 de agosto de 2014 – Campinas, São Paulo**

## **6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. São Paulo: Bookman, 2006. 528p.

CHIORATO, A. F. **Divergência genética em acessos de feijoeiro (Phaseolus vulgaris L.) do Banco de Germoplasma do Instituto Agrônomo-IAC**. Dissertação (mestrado em agronomia), Campinas, Instituto Agrônomo, 2004. 85p.

GOEDERT, C. O.; VALLS, J. F. M.; WETZEL, M. M. V. S.; BUSTAMANTE, P. G. Recursos genéticos vegetais. In: SAGEBIN, A. C. et al. (Org.) **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.2 p. 635-664.

LOPES, M. A.; MELLO, S. C. M. Estratégias para melhoria, manutenção e dinamização do uso dos bancos de germoplasma relevantes para a agricultura brasileira. Disponível em: <<http://www.cenargen.embrapa.br/cenargenda/divulgacao2005/cria050705.pdf>>. Acesso em: 09/07/2014.

OLSON, P. Manual do PHP, 2013. Disponível em: <[http://www.php.net/manual/pt\\_BR/manual.php](http://www.php.net/manual/pt_BR/manual.php)>. Acesso em: 09/07/2014.

VALLS, J. F. M. 2001. Recursos genéticos no Brasil: a visão de melhoristas e de especialistas em recursos genéticos. Disponível em: <<http://www.sbmp.org.br/cbmp2001/palestras/palestra33.htm>> Acesso em: 09/07/2014.

VEIGA, R. F. A.; BARBOSA, W.; TOMBOLATO, A. F. C.; COSTA, A. A.; BENATTI JUNIOR, R.; ZIMBACK, L. Intercâmbio de germoplasma vegetal. **O Agrônomo**, Campinas, v.55, n.1, p.19, 2003. Disponível em: <[http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/v55-1\\_paginas18e19.pdf](http://www.iac.sp.gov.br/publicacoes/agronomico/pdf/v55-1_paginas18e19.pdf)>. Acesso em: 09/07/2014.

WEISZ, J. **Projetos de inovação tecnológica: planejamento, formulação, avaliação, tomada de decisões**. Brasília: IEL, 2009. 175p. Disponível em: <[http://www.iffarroupilha.edu.br/site/midias/arquivos/2011229152726711projetos\\_de\\_inovacaotecnologica.pdf](http://www.iffarroupilha.edu.br/site/midias/arquivos/2011229152726711projetos_de_inovacaotecnologica.pdf)>. Acesso em: 09/07/2014.