



REGENERAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE ACESSOS DO BANCO DE GERMOPLASMA DE FEIJOEIRO DO INSTITUTO AGRONÔMICO (IAC), OBJETIVANDO A CONSERVAÇÃO E A INFORMATIZAÇÃO

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

Nº 14120

RESUMO – A regeneração de acessos é uma etapa das mais importantes para a conservação adequada dos recursos genéticos de Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs). O BAG-Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), do Instituto Agrônomo (IAC), mantém atualmente 2.132 acessos sob baixa temperatura e umidade do ar. Em avaliação recente, constatou-se que alguns desses acessos apresentavam índices de germinação abaixo dos 85% recomendados. Assim sendo, se regeneraram e caracterizaram 75 acessos de feijão, objetivando a conservação e a informatização. As sementes foram plantadas em campos irrigados do Centro Experimental Central, sendo os feijoeiros caracterizados morfoagronomicamente: altura da planta; cor da asa da flor; dias para florescimento e maturidade; ciclo vegetativo; largura e comprimento das folhas; altura do primeiro legume; perfil, largura e comprimento da vagem; número de sementes por vagem; comprimento, largura e espessura das sementes; e, grupo comercial. Verificou-se que a maioria dos acessos analisados pertencia a grupo comercial “Carioca” (75%). Quanto a altura média das plantas aos 80 dias após a emergência, 45% ficaram na faixa de 51 a 70 cm. A maioria dos acessos analisados, 63%, apresentou inserção da primeira vagem na faixa entre 8 e 11 cm de altura. Os dados obtidos nesta pesquisa foram inseridos no sistema informatizado do BAG-Feijão.

Palavras-chaves: feijão, *Phaseolus vulgaris* L., sementes, germinação, emergência, avaliação

1 Autor, Bolsista CNPq (PIBIC): Graduação em Ciências Biológicas, Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC), Campinas-SP; isa_bosco@hotmail.com

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

3 Colaborador, Bolsista CNPq (PIBITI): Graduação em Engenharia Computação, 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 regeneration of the accesses is a important step for the proper conservation of genetic resources of Active Germplasm Bank (BAGs). The BAG-bean (*Phaseolus vulgaris* L.), of the Instituto Agrônomo (IAC), Campinas-SP, currently maintains 2,132 accesses under low temperature and humidity. In a recent evaluation, it was found that some of these accesses had germination rates below the recommended 85%. Thus, regenerated and characterized 75 accesses of beans, aiming at preservation and computerization. Seeds were planted in irrigated fields of the Centro Experimental Central (CEC), being characterized the agronomic traits: plant height; flower color of the wing; days to flowering and maturity; growth cycle; width and length of the leaves; height of the first pod; profile, width and length of the pod; number of seeds per pod; length, width and thickness of the seed; and trading group. It was found that most of the analyzed accesses belong to business group "Carioca" (75%). As the average of the plants at 80 days after emergence time, 45% were in the range 51-70 cm. Most accesses analyzed, 63% presented the first pod in the range between 8 and 11 cm. The data obtained in this study were entered into the computerized program BAG-Bean.*

Key-words: bean, *Phaseolus vulgaris* L., seed germination, emergence, evaluation

1 INTRODUÇÃO

Grande parte da variabilidade do feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) se encontra em Bancos Ativos de Germoplasma (BAGs), que são unidades conservadoras de material genético onde ocorrem a introdução e o descarte de acessos quando necessário. A partir da década de 1970, surgiu maior conscientização mundial sobre a necessidade de conservação dos recursos genéticos alimentares, sendo esses essenciais para o atendimento das demandas de variabilidade genética dos programas de melhoramento de cultivares. Nos últimos anos, as leis de proteção de cultivares, em discussão em muitos países, têm restringido o intercâmbio nacional e internacional de acessos dos BAGs. Com isso, seu armazenamento adequado passa a ser uma valiosa moeda de troca.

Quanto às sementes, a previsão da perda da viabilidade do material armazenado é importante tanto para a manutenção adequada dos BAGs, quanto para o gerenciamento dos acessos. Assim, há a necessidade de monitoramento constante da qualidade das sementes armazenadas e essa etapa é a que exige maior demanda de mão-de-obra para a realização das



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

atividades afins. Grande parte dos BAGs é armazenada na forma de semente em muitos centros de recursos genéticos no mundo. Nesses centros, o armazenamento de sementes é realizado em longo prazo, geralmente por mais de cinco anos, com a manutenção da viabilidade a mais alta possível (BEWLEY e BLACK, 1994). Basicamente são conhecidas duas classes de sementes em relação a esse aspecto, descritas por ROBERTS (1973): as "ortodoxas" e as "recalcitrantes". As ortodoxas são aquelas que resistem à secagem até valores bem baixos, por volta de 5 a 7% de umidade e são capazes de manter a sua viabilidade em temperaturas abaixo de zero (-20°C), sendo geralmente sementes de tamanho pequeno. A outra classe, denominada como recalcitrantes, não suporta a secagem abaixo de níveis relativamente altos (40 a 50%), sem que percam a viabilidade e são, em geral, sementes grandes. Uma terceira classe de sementes, ainda, foi proposta e denominada como "intermediária". É representada por sementes que, dependendo da espécie, podem ser secas a níveis baixos de umidade (10 a 15%), sem que percam a viabilidade, mas que, entretanto, podem sofrer danos fisiológicos, se submetidas à secagem a valores inferiores àqueles. Algumas pesquisas já comprovaram que reduzindo a temperatura de armazenamento de 5°C para temperatura sub-zero, o tempo de vida das sementes aumenta 10 anos para algumas espécies e até décadas em outras. (Faiad et al., 1998. Na EMBRAPA - Recursos Genéticos e Biotecnologia há BAGs de grãos e cereais sendo conservados há mais de 20 anos a temperatura de -20°C e com germinação acima de 75% (GOEDERT et al. 2008).

A caracterização morfológica e a avaliação dos genótipos são atividades primordiais dentro de um BAG, porque é a partir delas que o melhorista selecionará material com características desejadas para sua utilização no melhoramento. A caracterização se dá pela aplicação de uma série de descritores da planta, folha, flor, fruto, semente com o monitoramento de sua germinação, garantindo assim a qualidade fisiológica dos acessos conservados (VALLS, 2001; GOEDERT et al., 2008; WONGA et. al, 2010; CELIN, 2011). A caracterização de bancos de germoplasma permite então o conhecimento da variabilidade existente na espécie, orientando o trabalho de melhoramento genético no planejamento de cruzamentos (CHIORATO, 2004). A variabilidade genética de um banco de germoplasma só pode ser eficientemente utilizada se for devidamente avaliada e quantificada. A descrição dos acessos é uma necessidade para a manutenção e o potencial de exploração das coleções. Caracterizar um germoplasma significa basicamente, identificar e descrever diferenças entre os acessos. Normalmente, além das informações sobre a origem do material, são também levados em conta as diferenças relacionadas ao comportamento agrônomo dos mesmos, como produtividade, crescimento, hábito de florescimento, respostas a infecções por patógenos ou ataque de pragas, assim como aquelas diferenças advindas da avaliação dos descritores botânicos, normalmente específicos para cada táxon (VANDERBORGHT,



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

1988). No planejamento de um programa de melhoramento de plantas torna-se útil considerar a cultivar a ser produzida como uma substituição de algum material antigo que já vem sendo cultivado. Assim, a variabilidade genética torna-se essencial para o desenvolvimento de cultivares melhoradas. O conhecimento, acesso e uso da diversidade disponível em germoplasma local são essenciais para a ampliação da base genética dos programas de melhoramento. São também essenciais para melhorar a eficiência na identificação de combinações parentais que geram populações segregantes com máxima variabilidade para a seleção (FRANCO et al., 2001).

O BAG-Feijão, do IAC, conserva atualmente 2.132 acessos em baixa temperatura e umidade do ar. Esses acessos são utilizados no melhoramento genético do feijoeiro para diversas finalidades, principalmente, aumento de produtividade, resistência/tolerância às principais doenças e melhoria da qualidade organoléptica e nutritiva dos grãos (CARBONELL, 2009). Em avaliação recente e aleatória, constatou-se que alguns desses acessos apresentavam índices de germinação abaixo dos 85% recomendados. Daí a realização deste trabalho de regeneração de caracterização morfoagronômica de 75 acessos do BAG-Feijão, objetivando a sua conservação e informatização.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado em parceria com o Projeto PIBITI/CNPq/IAC 2013-2014: “Informatização do banco de germoplasma de feijoeiro do Instituto Agrônomo (IAC), incluindo o código de barras”.

Os 75 acessos de feijão foram regenerados em campos irrigados do Centro Experimental Central, do IAC, após terem sido conservados em câmara fria por dez anos. Utilizaram-se 120 sementes para cada acesso, as quais foram plantadas em canteiros com duas linhas paralelas de três metros lineares, espaçadas 60 cm cada uma. A densidade de plantio foi de 20 sementes por metro linear.

Os protocolos foram realizados semanalmente para o controle dos seguintes itens: emergência das plântulas (%); altura da planta (aos 20, 40, 60 e 80 dias); ciclo vegetativo em dias; dias para florescimento de 50% das flores; cor da asa da flor (branca, rosa ou violeta); dias para maturidade desde a flor até ponto de colheita; ciclo total de desenvolvimento (ciclo precoce: até 75 dias, ciclo médio: 76 á 119 dias e ciclo tardio: mais de 120 dias); largura e comprimento da folha; altura do primeiro legume; perfil da vagem (reto, semi-arqueado, arqueado ou recurvado); largura e comprimento da vagem; número de sementes por vagem; comprimento, largura e espessura da



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

semente; e, grupo comercial (branco, carioca, jalo, rosinha, roxo, mulatinho, preto, bico de ouro e outros tipos).

Para medição de altura da planta e de inserção do primeiro legume, de 20 plantas por acesso, foi utilizada uma régua. Para a medição do comprimento e da largura de 20 folhas por acesso utilizou um paquímetro. Após a colheita, o perfil de 20 vagens de cada acesso foi avaliado, assim como o número de sementes contidas em cada vagem. Utilizando-se um paquímetro, mediram-se o comprimento e a largura das vagens, assim como o comprimento, a largura e a espessura de 20 sementes de cada acesso. Todos os dados foram digitados em planilhas Excel e utilizados para a informatização do BAG-Feijão.

2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que a maioria dos acessos analisados pertence a grupo comercial “Carioca” (75%). Os demais acessos se enquadraram nos grupos comerciais “Preto” (15%), “Vermelho” (7%) e outros (3%).

Quanto a altura média das plantas aos 80 dias após a emergência, 45% ficaram na faixa de 51 a 70 cm. Somente 6 acessos apresentam altura maior que 91 cm (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de altura das plantas aos 80 após a emergência em acessos do BAG-Feijão.

Altura das plantas (cm)	ACESSOS
30 a 50	621; 1967; 568; 904; 570; 2136; 1785; 2138; 2100; 2106; 569; 1783; 2107; 1782; 2127; 1968; 2105
51 a 70	1183; 2139; 1969; 2163; 1193; 1174; 834; 710; 709; 604; 2103; 2150; 2111; 2165; 2117; 1190; 911; 1180; 597; 481; 2108; 2160; 1997; 2149; 2162; 1706; 1834; 833; 2135; 2159
71 a 90	785; 2071; 1781; 832; 632; 916; 1981; 544; 907; 2145; 897; 827; 1711; 910; 898
91 a 110	1186; 646; 711; 1187; 1848; 1947



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

A maioria dos acessos analisados, 63%, apresentou inserção da primeira vagem na faixa entre 8 e 11 cm de altura. Apenas três acessos produziram as primeiras vagens numa maior altura do caule das plantas, na faixa entre 16 e 20 cm de altura (Tabela 2).

Tabela 2. Médias da inserção do primeiro legume em acessos do BAG-Feijão.

Altura do primeiro legume (cm)	ACESSOS
8 a 11	621; 1193; 1174; 834; 709; 604; 2111; 916; 1190; 2136; 1186; 1180; 897; 597; 481; 569; 2108; 1783; 2105; 1997; 1187; 1848; 672; 2138; 2159; 1947; 910; 1834; 898; 833; 1782; 2135; 1216; 2137; 2127; 1968
12 a 15	785; 2071; 780; 2103; 2150; 2165; 1981; 1785; 544; 646; 911; 907; 2145; 711; 2160; 2149; 2107; 2162; 1711
16 a 20	1183; 1969; 2163

Quanto ao número de grãos normais, 17% dos acessos apresentaram índices mais baixos, menos de 4,5 unidades por vagem. Os demais 83% produziram grãos normais, entre 4,6 e 5,5% grãos por vagem (Tabela 3).

Tabela 3. Médias de grãos normais por vagem em acessos do BAG-Feijão.

Grãos normais por legume (nº)	ACESSOS
3,1 a 3,5	2137; 1968
3,6 a 4,0	1969; 1967; 2150; 911; 711; 2107
4,1 a 4,5	604; 897
4,6 a 5,0	1183; 621; 2117; 2136; 2138; 544; 907; 2145; 569; 1783; 2105; 2149; 1848; 898; 1782; 2127; 2159
5,1 a 5,5	785; 2071; 1781; 1193; 832; 1174; 834; 710; 904; 570; 780; 2111; 1190; 1981; 672; 1186; 646; 2106; 597; 2108; 1997; 1947; 910
5,6 a 6,0	2163; 2103; 1785; 1706; 1187; 1711; 833



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

Todos os demais dados obtidos nesta pesquisa foram inseridos no programa de gestão informatizado do BAG-Feijão. Nesse sistema, por meio de senhas hierarquizadas, podem-se cruzar as informações registradas buscando-se os dados de características morfo-agronômicas que se desejam visualizar em conjunto.

As sementes regeneradas, após preparadas e acondicionadas em potes de plástico com tampa de rosca, foram armazenadas em câmara fria. Os potes contendo os feijões foram identificados com etiquetas adesivas contendo o código de barras correspondente, além do número e nome dos acessos (Figura 1).



Figura 1. Aspecto das fases da regeneração de acessos do BAG-Feijão, do IAC.



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

3 CONCLUSÃO

- A maioria dos acessos analisados pertence a grupo comercial “Carioca” (75%). Os demais acessos se enquadra nos grupos comerciais “Preto” (15%), “Vermelho” (7%) e outros (3%).
- A inserção de dados, no sistema de gestão informatizado, facilita a administração e a pesquisa das características morfoagronômicas, do BAG-Feijão, do IAC.

5 AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o CNPq-PIBIC pela bolsa concedida e o IAC pela oportunidade do desenvolvimento deste trabalho de pesquisa.

6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEWLEY, J. D.; BLACK, M. **Seeds: physiology of development and germination**. Plenum Press, New York, 1994.
- CARBONELL, S. A.; CHIORATO, A. F. **Novas variedades de feijão do IAC: Características e Recomendações**. In: A. L. Fancelli (Org.) *Feijão: Tópicos Especiais de Manejo*. Piracicaba, ESALQ/USP/LPV, p.15-22, 2009.
- 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.
- FRANCO, M. C. et al. Caracterização da diversidade genética em feijão por meio de marcadores RAPD. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.36, n.2, p.381-385, 2001.
- GOEDERT, C. O.; VALLS, J. F. M.; WETZEL, M. M. V. S. **Recursos Genéticos Vegetais**. In: A. C. Sagebin et al (Org.) *Agricultura tropical: Quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas*. Brasília, v.2, p.635-664, 2008.
- HARLAN, J. R. **Agricultural origins: centers and no centers**. Washington. *Science*, v.174, p.468-474, 1971.
- 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/palestra33.htm>>. Acesso em 10/07/2014.
- WONGA, J. H.; MARXB, D. B.; WILSON, C. J.; BUCHANANA, B. B.; LEMAUXA, P. G.; PEDERSEND, J. F. **Principal component analysis and biochemical characterization of protein and starch reveal primary targets for improving sorghum grain**. *Plant Science*, v.179, p.598-611, 2010.
- ZIMMERMAN, M.J.O. & TEIXEIRA, M.G. **Bancos de Germoplasma**. In: ARAUJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, L.F.; ZIMMERMAM, M.J.O. (eds) *Cultura do feijoeiro comum no Brasil*. Piracicaba: Potafos, p.65-66, 1996.