

Coleções Nucleares em Bancos de Germoplasma: conceito e utilização atual em trigo

Foto: Sandro Bonow



Sandro Bonow¹



Introdução

Recursos genéticos são conceituados como materiais genéticos portadores de genes que possuem valor real ou potencial, sendo considerados a base para o desenvolvimento de variedades e cultivares. Dentro dos recursos genéticos um dos principais requisitos de valoração é a diversidade genética presente.

Nas últimas décadas, com o objetivo de conservar e utilizar essa variabilidade, um enorme esforço foi dedicado à coleta e conservação de recursos genéticos. Os genótipos foram armazenados em bancos de germoplasma e, com o passar dos anos, foram formando, na maioria das vezes, quando envolvendo espécies importantes, enormes coleções, chegando a milhares, sendo no mundo estimados em seis milhões de acessos. Essa foi uma iniciativa importante, pois os recursos genéticos são finitos, passíveis de serem erodidos, e, portanto, necessitam serem conservados. Porém, conforme afirmado por Cordeiro & Abadie (2007) o crescimento das coleções não foi, em geral, acompanhado por uma intensidade de uso equivalente, gerando descompasso entre a disponibilidade do germoplasma e o uso real desses materiais. Hintum et al. (2000) destacam que muitas coleções cresceram demasiadamente não alcançando os objetivos para as quais foram criadas, que é a de conservação e utilização da variabilidade.

Essa situação ocorre devido ao montante de recursos financeiros, mão-de-obra e tempo exigido para executar as atividades necessárias, principalmente quando tratamos de milhares de acessos. Explicando melhor a situação, citaremos algumas

¹ Pesquisador Embrapa Trigo. E-mail: bonow@cnpt.embrapa.br

atividades fundamentais dentro de um banco de germoplasma e que nem sempre são plenamente realizadas devido aos fatores citados acima.

1) Conservação: Os recursos genéticos necessitam ser armazenados de forma que permaneçam viáveis ao longo do tempo. No caso dos cereais e em todas as demais espécies em que é possível, os recursos genéticos são armazenados na forma de sementes. Para que essas mantenham a capacidade de germinação e o vigor adequados pelo maior tempo possível, necessitam ser mantidas em condições especiais, em câmaras frias, a baixa temperatura e umidade relativa. A conservação exige monitoramento constante, como testes periódicos de germinação e checagem diária das condições de armazenamento (temperatura e umidade). Mesmo em condições consideradas adequadas, após um certo período de tempo, em torno de 15 anos para a cultura do trigo, em banco ativo de germoplasma que conserva por médio prazo, as sementes necessitam ser multiplicadas para a renovação do estoque. A multiplicação precisa ser realizada nas melhores condições ambientais e técnicas possíveis, pois quanto melhor as condições iniciais de qualidade das sementes produzidas, maior será o período de conservação permitido e conseqüentemente maior será o prazo entre multiplicações, diminuindo custos. Na multiplicação, outro ponto importante a ser considerado são os cuidados necessários para a manutenção da pureza física e genética dos acessos. Todas essas etapas exigem, além de estrutura adequada (casa de vegetação, telado), mão-de-obra especializada, principalmente em quantidade suficiente para anualmente multiplicar centenas ou milhares de acessos.

2) Caracterização: A caracterização pode ocorrer em vários níveis, morfológico, agrônomo e molecular. Se considerarmos o objetivo de incorporação dos recursos genéticos em programas de melhoramento, existe a necessidade de antes da incorporação, identificar as potências características de importância nesse germoplasma. Segundo Dreisigacker et al. (2005), existem milhares de genótipos armazenados no mundo, porém, a maioria inadequadamente estudado para uma eficiente exploração no melhoramento de plantas. Assim, uma vez de posse dos acessos, a caracterização é considerada o principal aspecto que permite a exploração desses recursos (Ferreira, 2006; Borner et al. 2006). A caracterização necessária envolve avaliações com repetições locais e temporais, mão-de-obra especializada, sendo recomendada a participação de profissionais com diferentes especializações, como fitopatologistas, melhoristas e outros, os quais poderão, com a precisão requerida, identificar as potencialidades dos genótipos. Além disso, outras avaliações dos acessos como caracterização morfológica e fenológica são necessárias para um completo conhecimento do genótipo.

3) Coleta: a coleta de germoplasma tem como finalidade a conservação de genótipos passíveis de extinção, além do enriquecimento da variabilidade genética da coleção. Essa atividade exige tempo, conhecimento para realizar as expedições de coleta, além de após a chegada do germoplasma ao Banco, uma série de atividades, como cadastramento, limpeza, multiplicação, caracterização e outros.

4) Intercâmbio: o intercâmbio é outra atividade de rotina envolvendo recursos genéticos e envolve a entrada de acessos oriundos de outros bancos de germoplasma, assim como o preparo e o envio de material para instituições nacionais e internacionais, sempre que solicitado. Esta atividade, não diferente das demais, requer pessoal treinado.

Sendo assim, é possível verificar que para alcançar os objetivos, principalmente de exploração dos recursos genéticos em um banco de germoplasma que possui um grande número de acessos, como ocorre hoje em muitos locais, são necessários altos investimentos, os quais nem sempre estão disponíveis. Essa situação ocorre em nível mundial. No entanto, esse problema não é recente. Em 1984, Frankel notou que os bancos de germoplasma enfrentavam problemas de organização e caracterização dos

recursos devido ao grande número de acessos conservados, porém com pouca informação. Visando uma solução para o problema, o referido pesquisador propôs o estabelecimento de coleções nucleares (*core collections*).

De acordo com Hintum et al. (2000), as seguintes perguntas devem ser feitas antes de uma coleção nuclear ser estabelecida em um banco de germoplasma.

- Existem algumas atividades do banco de germoplasma difíceis de serem realizadas devido ao grande tamanho da coleção?
- Atividades do banco de germoplasma e o uso da coleção são limitados pela falta de conhecimento da distribuição da diversidade?
- É difícil decidir quais são as prioridades na coleção?
- Existe dificuldade em saber como enriquecer a coleção?
- A diversidade presente na coleção é desconhecida?

Se o banco de germoplasma se encaixar no perfil positivo para a maioria das questões acima, uma atrativa opção para facilitar o conhecimento e exploração dos acessos é a formação de uma coleção nuclear.

Conceito de coleção nuclear

Uma coleção nuclear é um limitado grupo de acessos representando, com um mínimo de repetitividade, a máxima diversidade genética conservada de uma espécie e seus parentes silvestres, ou seja, representa com o máximo de fidelidade possível a riqueza alélica presente em determinada coleção (Frankel, 1984).

Quanto ao tamanho da coleção nuclear, Brown & Spillane (1999) sugerem que a mesma deve representar de 5 a 15% da coleção total, mas nunca ultrapassando 2000 entradas.

Várias metodologias estão disponíveis para auxílio na formação de uma coleção nuclear. Todas são baseadas nas informações disponíveis dos acessos. Essas informações podem ser de vários tipos, como: dados de passaporte (genealogia, origem geográfica), dados morfológicos, fenológicos, agrônômicos ou ainda dados moleculares.

Estratégias de como formar coleções nucleares podem ser encontradas em Shoen & Brown (1993), Balfourier et al. (1999), Hintum et al. (2000), Hu et al. (2000), Wang et al. (2007), Vasconcelos et al. (2007), Cordeiro & Abadie (2007).

Uma vez formada a coleção nuclear, essa terá a maior dedicação, principalmente em relação à avaliação para características agrônômicas e moleculares. Ressalta-se que os demais acessos do Banco continuarão sendo preservados, porém, em um primeiro momento, com menor atenção do que a coleção nuclear.

É importante salientar que essa proposta ao longo do tempo foi aceita, prova disso, que em 1996, foi recomendada pelo Plano de Ação Global para Conservação e Utilização Sustentável de Recursos Genéticos Vegetais da FAO (Hintum et al., 2000). Alguns exemplos da utilização são: a coleção mundial de cevada; no Brasil, as coleções nucleares de arroz (Abadie et al., 2005) e milho (Teixeira et al. 2006) recentemente formadas.

Utilização atual em recursos genéticos de trigo

Atualmente, vários países possuem formadas as coleções nucleares nas quais dependem os maiores esforços em termos de avaliação para as mais diversas características de interesse (Hao et al., 2006).

O trigo é umas das espécies com maior número de acessos conservados nos Bancos de Germoplasma no mundo. Esse fato faz com que a formação e utilização de coleções nucleares visando à exploração desses recursos seja freqüente nessa espécie.

Dentro dos trabalhos realizados com trigo e publicados recentemente destacamos alguns. Hao et al. (2006) avaliaram molecularmente uma coleção nuclear de 340 genótipos representando a diversidade do trigo no noroeste da China. Os autores chegaram à conclusão que uma coleção nuclear representativa precisaria mais do que 4% da coleção base, no caso 340 genótipos, para assegurar que no mínimo 70% dos alelos estivessem representados. Conclusões essas que confirmam a recomendação de Brown & Spillane (1999), indicando entre 5 a 15%.

Outro trabalho recente, esse visando à formação de uma coleção nuclear mundial de trigo, foi realizado pelo INRA (Instituto Nacional de Pesquisas Agronômicas da França), em 2007. Nesse trabalho, foram avaliados 3942 acessos de trigo, oriundos de 73 países. Foram utilizados marcadores moleculares para a caracterização dos genótipos. Ao final, os pesquisadores chegaram a uma coleção nuclear contendo 384 genótipos. Dentro dos acessos estudados, encontravam-se 54 acessos brasileiros, sendo que ao final, quatro genótipos foram incluídos na coleção nuclear mundial (Belfourier et al. 2007).

Outros relatos indicam que, atualmente, vários países e bancos de germoplasma possuem e estudam suas coleções nucleares de trigo, como por exemplo a Rússia (Martynov et al. 2003), Servia e Montenegro (Kobiljski et al. 2002), coleção com genótipos europeus (Leisova et al., 2007) e Japão (Komugi, 2007). Destaca-se que nem sempre a formação da coleção nuclear é publicada, porém, sabe-se que um grande número de bancos de germoplasma adotou essa prática.

No Brasil, na Embrapa Trigo, está sendo formada uma coleção nuclear de trigo, representando a diversidade genética presente no Banco Ativo de Germoplasma, o qual possui mais de 15.000 acessos oriundos de 68 países. Inicialmente está sendo realizada a formação de um banco de dados, reunindo todas as informações disponíveis dos acessos, para que então os mesmos sejam selecionados e validados. É importante ressaltar que nesse processo a participação de pesquisadores experientes, como melhoristas, é fundamental.

Referências bibliográficas

ABADIE, T.; CORDEIRO, C. M. T.; FONSECA, J. R.; ALVES, R. B. N.; BURLE, M. L.; BRONDANI, C.; RANGEL, P. H. N.; CASTRO, E. M.; SILVA, H. T.; FREIRE, M. S.; ZIMMERMANN, F. J. P.; MAGALHÃES, J. R. Construção de uma coleção nuclear de arroz para o Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 40, n. 2, p. 129-136, fev. 2005.

BALFOURIER, F.; PROSPERI, J. M.; CHARMET, G.; GOULARD, M.; MONASTIEZ, P. Using spatial patterns of diversity to develop core collections. In: JOHNSON, R. C.; HODGKIN, T. **Core collections for today and tomorrow**. Roma: IPGRI, 1999.

BALFOURIER, F.; ROUSSEL, V.; STRELCHENKO, P.; VINSON, F. E.; SOURDILLE, P. ; BOUTET, G. ; KOENIG, J. ; RAVEL, C. ; MITROFANOVA, O.; BECKERT, M.; CHARMET, G. A worldwide bread wheat core collection arrayed in a 384-well plate. **Theoretical and Applied Genetics**, v. 114, n. 7, p. 1265-1275, 2007.

BORNER, A.; FREYTAG, U.; SPERLING, U. Analysis of wheat resistance data originating from screenings of Gatersleben genebank accessions during 1933 and 1992. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 53, p. 453-465, 2006.

BROWN, A. H. D.; SPILLANE, C. Implement core collections – principles, procedures, progress, problems and promise. In: JOHNSON, R. C.; HODGKIN, T. **Core collections for today and tomorrow**. Roma: IPGRI, 1999.

CORDEIRO, M. T. C.; ABADIE, T, Coleções nucleares In: NASS, L. L. **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. 858 p.

DREISIGACKER, S.; ZHANG, P.; WARBURTON, M. L.; SKAVMAND, B.; HISINGTON, D.; MELCHINGER, E. Genetic diversity among and within CIMMYT wheat landrace accessions investigated with SSR and implications for plant genetic resources management. **Crop Science**, v. 45, p. 653-661, 2005.

FERREIRA, M. E. Molecular analysis of gene bank for sustainable conservation and increased use of crop genetic resources. In: RUANE, J.; SONNINO, A. **The role of biotechnology in exploring and protecting agricultural genetic resources**. Roma: FAO, 2006. p. 121-127.

FRANKEL, O. H. Genetic perspectives of germoplasm conservation. In: ARBER, W. K.; LIMENSEE, K.; PEACOCK, W. J.; STARLINGER, P. (Ed.). **Genetic manipulation: impact on man and society**. Cambridge: Cambridge University Press, 1984. p. 1161-1170.

HAO, C. Y.; ZHANG, X. Y.; WANG, L. F.; DONG, Y. S.; SHANG, X. W.; JIA, J. Z. Genetic diversity and core collection evaluations in common wheat germoplasm from Northwestern Spring wheat region in China. **Molecular Breeding**, v. 17, p. 69-77, 2006.

HINTUM, T. J. L.; BROWN, A. H. D.; SPILLANE, C.; HODGKIN, T. **Core collections of plant genetic resources**. Roma: International Plant Genetic Resources Institute, 2000. (IPGRI. Technical Bulletin, 3). 43 p.

HU, J.; ZHU, J.; XU, M. H. Methods of constructing core collections by stepwise clustering with three sampling strategies based on the genotypic value of crops. **Theoretical and Applied Genetics**, n. 101, p. 264-268, 2000.

KOBILJSKI, B.; QUARIE, S.; DENCIC, S.; KIRBY, J.; IVEGES, M. Genetic diversity of the novi sad wheat core collection revealed by microsatellites. **Cellular & Molecular Biology Letters**, v. 7, p. 685-694, 2002.

KOMUGI. **Integrated wheat science databade**. Disponível em: <<http://www.shigen.nig.ac.jp/wheat/komugi/top/top.jsp>>. Consultado em: 18 out. 2007.

LEISOVA, L.; KUCERA, L.; DOTLACIL, L. Microsatellites as a tool to evaluate and characterise bread wheat core collection. In: BUCK, H. T.; NISI, J. E.; SALOMÓN, N. **Wheat production in stressed environments**. Dordrecht: Springer, 2007. (Developments in Plant Breeding, 12). Proceedings of the 7th International Wheat Conference, held November 27 - December 2, 2005, in Mar Del Plata, Argentina.

MARTYNOV, S. P.; DOBROTVORSKAYA, T. V.; DATLACIL, L.; STEHNO, Z.; FABEROVA, L.; BARES, I. Genalogical approach to the formation of the winter wheat core collection. **Russian Journal of Genetics**, v. 39, n. 8, p. 1091-1098, 2003.

SCHOEN, D. J.; BROWN, A. D. H. Conservation of allelic richness in wild crop relatives is aided by assessment of genetic markers. **Proceedings of the National Academic of Science USA**, v. 90, p. 10623-10627, 1993.

TEIXEIRA, F. F.; DURÃES, F. O. M.; ALBUQUERQUE, P. E. P.; ANDRADE, C. L. T.; GANMA, E. E. G.; GUIMARÃES, P. E. O.; CARDOSO, M. J. **Avaliação de acessos da coleção núcleo de milho quanto a tolerância ao déficit hídrico**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2006. 18 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 52).

VASCONCELOS, E. S.; CRUZ, C. D.; BHERING, L. L., FERREIRA, A. Estratégias de amostragem e estabelecimento de coleções nucleares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 4, p. 507-514, abr. 2007.

WANG, H. Y.; WEI, Y. M.; YAN; Z. H.; ZHENG, Y. L. EST-SST DNA polymorphisms in durum wheat (*Triticum durum* L.) collections. **Journal of Applied Genetics**, n. 4, v. 1, p. 35-42, 2007.



**Ministério da Agricultura,
Pecuária e Abastecimento**



Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: **Leandro Vargas**

Ana Lúcia V. Bonato, José A. Portella, Leila M. Costamilan, Márcia S. Chaves, Maria Imaculada P. M. Lima, Paulo Roberto V. da S. Pereira, Rita Maria A. de Moraes

Expediente

Referências bibliográficas: Maria Regina Martins

Editoração eletrônica: Márcia Barrocas Moreira Pimentel

BONOW, S. Coleções nucleares em bancos de germoplasma: conceito e utilização atual em trigo. Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2007. 7 p. html. (Embrapa Trigo. Documentos Online, 80). Disponível em:
http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do80.htm