



RAMIRO V. DE ANDRADE, FLÁVIA F. F. TEIXEIRA, DÉA A M. NETTO, LILIAN PADILHA, ALEXANDRE DA S. FERREIRA, GILSON V. E. PITTA, MANOEL X. DOS SANTOS e CARLOS E. P. LEITE

Embrapa Milho e Sorgo, C. P. 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG.

E-mail: ramiro@cnpms.embrapa.br

Palavras-chave: *Zea mays* (L.), caracterização/avaliação, regeneração, intercâmbio, documentação.

A caracterização/avaliação, regeneração, conservação, documentação e enriquecimento de coleções ativas de germoplasma são atividades essenciais à um banco de recursos genéticos. Segundo Morales & Valois (1994), o germoplasma nunca deve ser considerado como material estático, ao contrário, deve ser intensamente trabalhado, tanto para manter a sua identidade ou seja, o nível de variabilidade genética, quanto para obter informações que são estáveis em diferentes ambientes (caracterização), ou alteradas de acordo com as variações ambientais (avaliação). Nass (2001) reportou a baixa utilização do germoplasma causada em grande parte pela falta de interesse dos pesquisadores, imprecisão e generalização das informações sobre o germoplasma, além da cobertura inadequada às demandas dos usuários. De acordo com Van Sloten (1987), citado por Valls (1988), a falta de interesse por parte dos melhoristas que, geralmente, já possuem coleções de trabalho substanciais e o desejo da maioria destes em trabalhar com materiais avançados em detrimento das raças locais, cultivares antigas e espécies silvestres são também responsáveis pelo uso limitado do germoplasma. Além disso, a falta de informações sobre os acessos do bancos de germoplasma, que mesmo quando disponíveis, são inadequadas e insuficientes. No caso do milho, segundo Brown (1975), estima-se que a taxa de utilização do germoplasma no mundo esteja em torno de 2%.

Os programas de recursos genéticos devem ser estruturados para serem pró-ativos e intimamente integrados com os programas científicos e tecnológicos de interesse nacional, principalmente, aqueles relacionados com o melhoramento genético e a conservação ambiental (Frankel, 1989). Segundo Hoyt (1992), a introdução de novos genes provoca uma diminuição na produção dos genótipos em desenvolvimento ou das cultivares existentes. Por outro lado, a uniformidade genética das modernas cultivares torna as plantas vulneráveis à ação das pragas e doenças e espécies silvestres, cultivares indígenas e crioulas passam a ser as principais fontes de resistências justificando assim sua preservação (Mesa & Alcazar 1986). Por meio do intercâmbio, pode-se dimensionar a variabilidade genética com a introdução de material exótico, a fim de atender as necessidades do melhoramento genético e da pesquisa correlata (Giacometti, 1989). Frankel citado por Giacometti (1988) enfatizou a grande importância da caracterização e avaliação preliminar dos recursos genéticos para a eficiente utilização. Para Salhuana (1988), a avaliação preliminar provê informações de várias características dos acessos dos bancos de germoplasma, o que auxilia os cientistas na seleção de material a ser usado em programas de pesquisa. A publicação de catálogos, ou a disponibilidade das informações, em rede de computadores das características e o potencial genotípico e fenotípico dos acessos da cultura, certamente dará suporte ao programa de melhoramento genético (Giacometti, 1988). A organização de bancos de germoplasma para preservar a variabilidade genética existente, tanto nas espécies silvestres quanto nas plantas cultivadas é de suma importância para reduzir a perda, e até mesmo, a extinção dos recursos genéticos (Frankel & Howkers, citado por Goedert, 1989). Stoyanova (sd) apontou a conservação "ex situ" como sendo o método mais conveniente, seguro e econômico para a conservação da diversidade genética em nível nacional e internacional. Os melhoristas e geneticistas, além de apoiarem a preservação do germoplasma, são de opinião que a coleção deve ser muito bem caracterizada, avaliada, documentada e possuir estoque de sementes suficientes para sua eficiente utilização (Morales & Valois, 1994). Além destes procedimentos, é preciso avançar no aspecto de enriquecimento da coleção pela incorporação de acessos com características de produção, resistência a doenças e pragas e tolerância a estresses (Salhuana 1988). Goedert (1989) afirmou que o armazenamento de sementes tem como objetivo protegê-las da deterioração, assim como manter a identidade da semente, sua condição física e sua pureza. No entanto, salienta a autora, há necessidade de se tomar decisão sobre o período que se pretende armazenar o germoplasma. Paterniani (1988) sugeriu que o armazenamento a médio prazo seja de 20 a 30 anos, enquanto que o armazenamento a longo prazo, seja cerca de 100 anos. A conservação do germoplasma "ex situ" implica num conjunto de atividades e esforços onde são considerados a prospecção e coleta, a introdução, intercâmbio e quarentena, a conservação e a documentação e informatização. O Banco Ativo de Germoplasma de milho foi criado com o objetivo de suprir os programas de melhoramento com germoplasma que apresenta adequada variabilidade genética da cultura. Entre as atividades principais estão a conservação a curto e médio prazos, além da caracterização, avaliação, coleta, intercâmbio e documentação do germoplasma. O BAG Milho está localizado na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG e conta atualmente com 3.886 acessos de milho (*Zea mays* L) e 7 acessos dos parentes próximos do milho (*Z. diploperennis*, *Z. mexicana* e *Tripsacum dactyloides*). Os trabalhos são executados mediante supervisão da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CENARGEN) onde fica a coleção base preservada a longo prazo.

Caracterização e avaliação: A caracterização e avaliação vem sendo feita em Sete Lagoas, MG utilizando 32 descritores previamente estabelecidos para a cultura. Os trabalhos em campo são realizados sob delineamento em látice com duas repetições, em parcelas de 10 m² - 50 plantas. Os dados relativos as espigas e sementes são obtidos no laboratório de análises de sementes da Embrapa Milho e Sorgo. Os principais descritores avaliados são: emergência, floração masculina, floração feminina, altura da planta, altura da 1^a espiga, n^o de ramificações do pendão, n^o de espigas por plantas, diâmetro do colmo, n^o de folhas acima da 1^a espiga, n^o total de folhas, plantas quebradas, plantas acamadas, comprimento da espiga, n^o de fileiras de grãos, n^o de grãos por fileiras, arranjo das sementes, diâmetro do sabugo, peso de espiga por planta, diâmetro da espiga, peso de 1000 sementes, cor do endosperma, qualidade e sanidade da espiga, reação às doenças: mancha por phaeosphaeria (*Phaeosphaeria maydis*), ferrugem (*Puccinia polysora*),

helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) e enfezamentos (*Mycoplasma* e *Spiroplasma*)

Multiplicação e/ou Regeneração: A multiplicação é feita nos acessos com menos de 1,0 kg de sementes e a regeneração nos acessos com germinação inferior a 80%. O plantio foi realizado nas estações experimentais de Janaúba, MG e de Sete Lagoas, MG. O método foi o de polinização aberta em parcelas isoladas de 300 m² de área útil com no mínimo 1.500 plantas ou o método da polinização controlada planta a planta ("sib") em parcelas de 100 m² com um mínimo de 250 plantas polinizadas. A colheita e todo processo de debulha, limpeza e seleção são realizadas manualmente separando as sementes chochas, ardidas ou danificadas por insetos e pássaros.

Conservação e Intercâmbio: A conservação é feita em câmaras frias (6 a 8°C) e secas (25 a 30% UR) e as sementes embaladas em sacos de algodão. A quantidade mínima e máxima de armazenamento por acesso é de 1,0 a 7,0 kg, respectivamente. O monitoramento da viabilidade e umidade das sementes é feito no laboratório de análises de sementes da Embrapa Milho e Sorgo com intervalos de 5 anos. Com o mesmo objetivo, uma amostra balanceada de 1.800 sementes de cada acesso, proveniente de no mínimo 100 espigas com germinação superior a 80% é enviada ao CENARGEN para preservação a longo prazo. Uma duplicata dessa amostra é enviada para o Centro Internacional para o Melhoramento de Milho e Trigo (CIMMYT), México. O intercâmbio vem sendo feito com instituições nacionais e internacionais, e pesquisadores em geral. Atualmente, com a edição da Medida Provisória 20186/16 que trata do patrimônio genético do Brasil, os acessos existentes no BAG-Milho só poderão ser cedidos para fins de pesquisa ou para comunidade rurais e indígenas, mediante a assinatura entre as partes interessadas, de um Acordo de Transferência de Material (ATM).

Os dados de passaporte, bem como da caracterização e da avaliação estão sendo processados utilizando um sistema desenvolvido pelo CIMMYT/CGNET denominado "Query System" que estão disponíveis em de disquetes ou listagem. Atualmente, está em fase de implantação um novo sistema desenvolvido pelo CENARGEN denominado SIBRARGEN/BAG que tem como principal propósito, a disponibilização das informações via rede.

O resumo das atividades do Banco Ativo de Germoplasma de milho da Embrapa Milho e Sorgo durante o período de 1994 a 2003 estão apresentados na Tabela 1. A média anual de acessos caracterizados/avaliados e regenerados/multiplicados no período foi de 188 e 186, respectivamente. Em 1998/99 foram repatriados do CIMMYT 1.371 acessos coletados no Brasil na década de 50, que se encontravam preservados naquela instituição e não faziam parte da coleção do BAG. Os demais acessos introduzidos foram proveniente de doações e ou coletas. Devido as restrições impostas pela medida provisória regulamentando a transferência e o intercâmbio de germoplasma no País, à partir do ano de 2002, houve uma redução significativa do número de instituições atendidas.

Na Tabela 2 estão os dados de monitoramento da germinação realizada em 1999, em acessos preservados no BAG a partir 1980. Dos 1.031 acessos monitorados, 989 (96%) apresentavam no início do armazenamento, germinação acima de 85%. Após 18 anos, 876 acessos (88,4%) permaneceram com germinação igual ou superior a 85%. Quarenta e dois acessos (4%) que apresentavam germinação inferior a 85% no início do armazenamento, foram mais afetados durante o período. Isto é esperado, pois sementes com melhor qualidade são menos susceptíveis à deterioração e mantém sua viabilidade por maiores períodos de armazenamento.

.Atualmente cerca de 100% da coleção encontra-se documentada quanto aos dados de passaporte e, 60% dos acessos já encontram-se caracterizados e regenerados e/ou multiplicados e documentados.

Tabela 1. Atividades realizadas no BAG Milho no período de 1994 a 2003.

Ano	Caracterização e/ou avaliação	Multiplicação e/ou regeneração	Introdução	Conservação	Remessa de amostras	Instituição ou pessoas atendidas
1994	264	216	00	2280	2098	12
1995	117	198	00	2280	582	35
1996	225	209	07	2287	1026	30
1997	193	164	00	2287	458	08
1998	154	243	109	2396	101	10
1999	238	148	1371	3767	294	23
2000	130	138	37	3804	117	10
2001	256	179	15	3819	125	12
2002	152	159	63	3886	596	4
2003	151	212	00	3886	548	8
Total	1880	1866	1602	3886	5945	152

Tabela 2. Monitoração do poder germinativo de sementes dos acessos no BAG-Milho preservados no período de 1980 a 1998.

Germinação		Acessos	
Inicial	Final	Nº	%
85 a 100	85 - 100	876	88,4
96%	80 - 84	45	4,5
	70 - 79	42	4,3
	< 70	26	2,8
Sub Total		989	100
< 85	80 - 84	10	23,8
(4%)	70 - 79	16	38,1
	< 70	16	38,1
Sub Total		42	100
Total 100		1031	

Literatura Citada

- BROWN, W.L. A broader germplasm base in corn and sorghum. In: Annual corn and sorghum research conference, 30., 1975, Chicago. **Proceedings...** Washington: ASTA, 1975. p.81-89. (ASTA. Publication, 30).
- FRANKEL, O.H. Genetic Resources. The founding gears. Part Four: After twenty years. **Diversity**, Arlington, v.11, 25-27, 1989.
- GIACOMETTI, D.C. Brazil's National Genetic Resources and Biotechnology Center preservers and develops valuable germplasm. **Diversity**, Arlington, v.5, n.4, p.8-11, 1989.
- GIACOMETTI, D.C. Descritores para caracterização e avaliação de germoplasma. In: **Encontro Sobre Recursos Genéticos**, 1, 1988, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: UNESP/EMBRAPA, 1988. p.129-139.
- GOEDERT, C.O. Sistema de multiplicação e regeneração em bancos de germoplasma – Semente:. In: **Curso internacional sobre tecnologia de sementes para bancos de germoplasma**, 1989, Brasília, DF. EMBRAPA/CENARGEN, 1989.
- HOYT, E. **Conservação dos parentes silvestres das plantas cultivadas**. s. 1 IBPGR/UCN/WWF/EMBRAPA-CENARGEN/ Addison-Wesley, 1992. 52p.
- MESA, M.C.; ALCAZAR, J.T.E. **El germoplasma vegetal em los países del cono sur de America Latina**. Roma: Consejo Internacional de Recursos Fitogenéticos, 1986. 183 p.
- MORALES, E.A.V.; VALOIS, A.C.C. Princípios para conservação e uso de recursos genéticos. In: **Workshop para líderes de projetos que envolvem bancos de germoplasma vegetal**, 1994, Brasília, D. F. EMBRAPA/CENARGEN, 1994. 30p. Manuscrito.
- NASS.L. L. Utilização de recursos genéticos vegetais no melhoramento. In: NASS. L. L.;VALOIS, A. C. C., MELO, I. S. de, VALADARES,-INGLIS, M. C. **Recursos genéticos e melhoramento/plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. P. 30-55
- PATERNIAINI, E. Diversidade genética em plantas cultivadas. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, 1, 1988, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: UNESP/EMBRAPA, 1988. p.75-77.
- SALHUANA, W. Seed increase and germplasm evaluation. In: RUSSELL, N. LISTMAN, G. M. ed. **Recent advances in the conservation and utilization of genetic resources: proceedings of the global maize germplasm workshop**. Mexico, DF: CIMMYT, 1988. p. 29-38.
- SOTYANOVA, S.D. **"Ex situ" conservation and regeneration in the Bulgarian seed genebank**. Sadovo, Bulgária: Institute for Plant Genetic Resources "K. Malkov", s.d. inédito.

VALLS, J.F.M. Caracterização morfológica, reprodutiva e bioquímica de germoplasma vegetal. In: **Encontro sobre recursos genéticos**, 1, 1988, Jaboticabal, SP. **Anais...** Jaboticabal: UNESP/EMBRAPA, 1988. p.106-128.



XXV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 29/08 a 02/09 de 2004 - Cuiabá - Mato C
