



ISSN 1518-4277

Setembro 2010

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Coleção de Base e Coleção Ativa : O Banco de Germoplasma de Sorgo

Déa Alecia Martins Netto

Sete Lagoas, MG
2010

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

Home page: www.cnpms.embrapa.br

E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana, João Herbert Moreira Viana, Guilherme Ferreira Viana e Rosângela Lacerda de Castro

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

1ª edição

1ª impressão (2010): 200 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

Netto, Déa Alecia Martins.

Coleção de base e coleção ativa: banco de germoplasma de sorgo / Déa Alecia Martins Netto -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2010.
27 p.: il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 99).

1. Sorgo. 2. *Sorghum bicolor*. 3. Recurso genético. 4. Melhoramento genético vegetal. I. Título. II. Série.

CDD 633.174 (21. ed.)

© Embrapa 2010

Autores

Déa Alecia Martins Netto

Eng. Florestal, Doutora., Embrapa Milho e Sorgo,
Pesquisadora, dea@cnpms.embrapa.br, Rod. MG
424, km 65, CEP 35701970

Sumário

Introdução.....	7
Recursos genéticos	7
Coleção de Base x Coleção Ativa	8
O Banco Ativo de Germoplasma de Sorgo.....	9
Importância econômica do sorgo	10
O cultivo do sorgo no Brasil.....	12
Panorama sobre o BAG de Sorgo na Embrapa Milho e Sorgo.....	13
Comparação entre colbase e colativa de sorgo	24
Agradecimentos	25
Referências	26

Coleção de Base e Coleção Ativa: O Banco de Germoplasma de Sorgo

Déa Alecia Martins Netto

Introdução

Recursos genéticos

Os recursos genéticos são um conjunto de genótipos obtidos com o objetivo de tornar disponíveis características genéticas úteis com valor atual ou potencial, que devem ser investigados, manejados, conservados e usados adequadamente. Os recursos genéticos vegetais constituem a base da cadeia alimentar do homem, além de atender a inúmeras outras necessidades, como as de combustível, de vestuário, de medicamentos e de habitação. Os recursos genéticos, no Brasil e em todo o mundo, são organizados e disponíveis em coleções ou banco de germoplasma.

As duas formas mais usuais de conservação do germoplasma vegetal são a conservação “in situ” e “ex situ”. É chamada “in situ” aquela coleção de populações de espécies nativas que são mantidas em seu ambiente natural e onde há contínua evolução e adaptação ao ambiente.

A conservação “ex situ” das coleções de germoplasma é a utilizada para manter a variabilidade genética da espécie fora de seu habitat natural. Para isso são utilizados vários métodos para se conservar

as sementes, como propágulos, meristemas, embriões ou a própria planta, em ambientes controlados, a exemplo de câmara fria, criotânques ou a campo (FAIAD et al., 2001).

Coleção de Base x Coleção Ativa

Dentre as espécies cuja conservação é feita “ex situ”, a semente é o propágulo mais utilizado em todo o mundo. Essa conservação pode ser a longo prazo ou a médio prazo, conforme as condições controladas da câmara fria. A conservação a longo prazo é feita em câmaras com temperatura abaixo de zero(-20°C) e grau de umidade da semente entre 3 e 7%. São usadas para o acondicionamento das sementes embalagens impermeáveis, aluminizadas e herméticas. Cada material armazenado é chamado de acesso. Os acessos mantidos nessas condições são agrupados por espécie e chamados de coleção de base de germoplasma semente (colbase). A coleção de base é vista como uma estratégia de segurança, abrigando em seu acervo a coleção ativa duplicada, e com seus materiais não sendo utilizados para intercâmbio. Já a coleção ativa (colativa) de germoplasma é aquela usada para propósitos de pesquisa, caracterização, avaliação e utilização de materiais, multiplicação e regeneração de sementes dos acessos. O caráter dinâmico da colativa é indicado pelo fato de que acessos entram e saem do seu inventário, conforme decisões gerenciais ou do curador do produto (VALOIS et al., 1996).

A Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, também conhecida como Cenargen (Centro Nacional de Recursos Genéticos), localizada em Brasília, DF, é a Unidade da Embrapa que detém o mandato de conservar as coleções de base de diversas espécies. Já os centros de produtos da Embrapa possuem as coleções ativas ou Banco Ativo de Germoplasma (BAG).

A importância da conservação da variabilidade genética das espécies é para seu uso eficiente em programas de melhoramento.

É necessário que haja novas fontes de germoplasma para uso no presente e no futuro, tendo em vista que as condições ambientais, pressão de pragas, novas tecnologias e demandas dos agricultores e consumidores estão evoluindo constantemente. Neste contexto, é recomendável que as novas fontes de germoplasma apresentem potencial de produção e de outras características desejáveis, como resistência aos estresses bióticos e abióticos e melhoria da qualidade nutricional. Estas informações são importantes na orientação e estímulo dos pesquisadores para a utilização de novas fontes da variabilidade genética. Dessa forma, atividades estratégicas como caracterização, avaliação, regeneração e documentação são essenciais para a conservação e disponibilização dos recursos genéticos (ICRISAT, 2002).

O Banco Ativo de Germoplasma de Sorgo

Especificamente no caso da cultura do sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench.), a coleção ativa de germoplasma está armazenada em Sete Lagoas, MG, na Embrapa Milho e Sorgo. Esta Unidade de pesquisa tem contribuído para a expansão da base genética da cultura sorgo no país de duas maneiras principais: a) através da introdução, caracterização, e distribuição de germoplasma em todo o setor público e privado do país que tem atuado na área de pesquisa e desenvolvimento de cultivares e b) através do seu programa de Melhoramento e Desenvolvimento de Cultivares, gerando variedades e híbridos, os quais têm chegado ao usuário final (agricultores) via sistema de franquia com uma rede de mais de vinte empresas do setor de produção de sementes do país. Como parte deste esforço, já foram lançadas cerca de 20 cultivares de sorgo. Foi também desenvolvida uma sólida base de conhecimento acerca de materiais de adaptação tropical e subtropical, com alto potencial produtivo, pelo programa de melhoramento.

O importante é salientar que qualquer programa de melhoramento genético depende de germoplasma. E o melhorista somente uti-

lizará de maneira eficiente o germoplasma que necessita se este estiver devidamente caracterizado, para que as características de interesse possam ser incorporadas em cultivares de alto potencial para a agricultura. Na verdade, quanto maior a variabilidade disponível, maiores as chances de sucesso no melhoramento genético (PATERNIANI et al., 2000).

No Banco Ativo de Germoplasma de Sorgo (BAG de Sorgo) da Embrapa Milho e Sorgo são conservados acessos de diversas denominações, como linhagens restauradoras (R), linhagens A (macho-estéreis), linhagens B (mantenedoras), variedades, sorgo já adaptado ao clima tropical e materiais silvestres, com grande variabilidade para tipos de grãos e de panículas, porte, ciclo, entre outras características (SANTOS et al., 2001). Atualmente, o BAG de Sorgo possui 6.690 acessos armazenados a médio prazo, em câmara fria e seca, nas condições de temperatura de 10 °C e 30% de umidade relativa, o que confere uma ótima condição de conservação a médio prazo, ou seja por 25 a 30 anos. Os acessos estão embalados em sacos de pano de algodão, identificados e armazenados em estantes, prateleiras e escaninhos numerados. Além disso, periodicamente, esses acessos são renovados por multiplicação de sementes e avaliada a qualidade fisiológica (NETTO et al., 2008). Recentemente, cerca de 900 acessos foram recebidos por melhoristas de sorgo e estão passando por estudos genômicos para posteriormente serem incluídos no BAG de Sorgo.

Importância Econômica do Sorgo

Por ser uma cultura com grande expressão no cenário brasileiro e mundial, o Banco de Germoplasma de Sorgo foi criado na década de 80. O sorgo é cultivado em uma grande diversidade de ambientes, incluindo áreas sujeitas a climas muito secos e/ou muito quentes. Embora de origem tropical, o sorgo vem sendo cultivado em latitudes de até 45° norte ou 45° sul, e isso só foi possível graças aos trabalhos dos melhoristas de plantas, que desenvolveram

cultivares com adaptação fora da zona tropical. O sorgo é cultivado principalmente onde a precipitação anual se situa entre 375 e 625 mm ou onde esteja disponível a irrigação suplementar (RODRIGUES, 2008).

A cultura do sorgo é, entre as espécies alimentares, uma das mais versáteis e mais eficientes, tanto do ponto de vista fotossintético, como em velocidade de maturação. Sua reconhecida versatilidade se estende desde o uso de seus grãos como alimento humano e animal; como matéria prima para produção de etanol, bebidas alcoólicas, colas e tintas; o uso de suas panículas para produção de vassouras; extração de açúcar de seus colmos; até as inúmeras aplicações de sua forragem na nutrição de ruminantes (EMBRAPA, 1997).

Agronomicamente, os sorgos são classificados em 4 grupos: 1) granífero; 2) forrageiro para silagem e/ou sacarino; 3) forrageiro para pastejo; e 4) vassoura. O primeiro grupo inclui tipos de porte baixo (híbridos e variedades) adaptados à colheita mecânica dos grãos. O segundo grupo inclui tipos de porte alto (híbridos e variedades) apropriados para produção de silagem e/ou produção de açúcar e álcool. O terceiro grupo inclui tipos utilizados principalmente para pastejo, corte verde, fenação e cobertura morta (variedades de capim sudão ou híbridos inter-específicos de *Sorghum bicolor* x *Sorghum sudanense*). O quarto grupo inclui tipos cujas panículas são usadas para produção de vassouras. Dos quatro grupos, o sorgo granífero é o que tem maior expressão econômica e está entre os cinco cereais mais cultivados em todo o mundo, ficando atrás do arroz, do trigo, do milho e da cevada (RODRIGUES, 2008). A produção brasileira de grãos de sorgo foi estimada em cerca de 1.8 milhões de toneladas em setembro de 2010 (CONAB, 2010).

O Cultivo do Sorgo no Brasil

O Centro-Oeste é a principal região de cultivo de sorgo granífero, com área plantada de 517,3 mil hectares na safra de 2008/2009, com produtividade de 2.385 kg/ha e produção de 1.233,8 mil toneladas. Rio Grande do Sul e Minas Gerais lideram a área de sorgos forrageiros. No Brasil Central, a semeadura de sorgo granífero é feita em sucessão às culturas de verão, principalmente a soja. E no Nordeste, a cultura é plantada na estação das chuvas ou de “inverno”. Mais recentemente, tem sido observado o plantio de sorgo sob irrigação suplementar, tanto no Nordeste como no Centro-Oeste. No segmento de sorgo forrageiro, o sistema é de cultivo exclusivo de verão-outono, em que a maior área plantada ainda é para produção de silagem. Mas nos anos de 2006 a 2008 cresceu significativamente a área de sorgos para pastejo e/ou corte verde, que também se prestam para formação de palha para plantio direto. Essas modernas cultivares têm se adaptado muito bem a sistemas integrados de agricultura e pecuária (RODRIGUES, 2008).

O maior uso de grãos de sorgo no Brasil está na alimentação animal, principalmente na avicultura e na suinocultura. Bovinos, equinos e pequenos animais são também consumidores, mas em menor proporção. A silagem de sorgo e o pastejo são igualmente utilizados para rebanhos de corte e de leite. A agroindústria de carnes está cada vez mais interessada em aumentar o consumo de sorgo em dietas de monogástricos (RODRIGUES, 2008).

Estima-se que a produção de grãos de sorgo poderá se elevar até 4 ou 5 milhões de toneladas nesta década, sem risco de excesso de oferta, uma vez que o balanço demanda/oferta de milho está ajustado, e mais recentemente o país recomeçou a exportar este cereal com bons resultados financeiros para produtores e exportadores. O sorgo passa a assumir cada vez mais um papel estratégico para a consolidação de uma política de exportação de milho, quer sob a forma direta ou agregada em carnes de aves e suínos (RIBAS,

2008).

A grande diversidade de uso e a ampla faixa de condições ambientais em que é cultivado fazem com que o sorgo esteja sujeito ao ataque de numerosos agentes patogênicos. Nas regiões onde o sorgo é normalmente cultivado, as plantas podem se apresentar atacadas por cinco a seis patógenos principais (CASELA et al., 2003).

Entre os fatores bióticos que contribuem para a redução da produtividade da cultura do sorgo no Brasil destacam-se as doenças foliares. As principais doenças que incidem sobre essa cultura no Brasil são a antracnose (*Colletotrichum sublineolum*), o míldio (*Peronosclerospora sorghi*), a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*), a ferrugem (*Puccinia purpurea*), o ergot ou doença açucarada (*Claviceps africana*) e a podridão seca (*Macrophomina phaseolina*) (CASELA et al., 2003; FREDERIKSEN; ODVODY, 2000). A principal medida de controle das doenças do sorgo é a resistência genética. No entanto, a disponibilidade de fontes de resistência nos híbridos comerciais de sorgo é limitada. A identificação de novas fontes de resistência às principais doenças do sorgo no germoplasma é importante para que elas possam ser incorporadas nos programas de melhoramento, aumentando assim a disponibilidade de fontes de resistência às principais doenças.

Panorama sobre o BAG de Sorgo na Embrapa Milho e Sorgo

Como o sorgo é uma espécie agrícola de grande interesse mundial, esforços são desenvolvidos para a preservação da sua variabilidade genética. A busca de germoplasma para ampliação do acervo do BAG é fundamental em razão das normas restritivas de intercâmbio de recursos genéticos.(FAIAD et al., 2001).

Atualmente, os recursos da informática são utilizados sistematicamente para facilitar a organização das diversas atividades do BAG. Assim, o termo documentação está relacionado ao conjunto de

técnicas que tem por finalidade a pesquisa, a descrição e a utilização de documentos de qualquer natureza. A informatização é a organização, digitação, correção, atualização e disponibilização de qualquer informação possível em um banco de dados. Por isso, qualquer meio de divulgação das informações do BAG faz parte da documentação. As informações estão relacionadas às atividades de enriquecimento da variabilidade genética, ou introdução de acessos, conservação, caracterização, avaliação e intercâmbio de germoplasma (COSTA et al., 2007).

Já os dados de passaporte do acesso são o conjunto de informações de várias categorias, como: nome do acesso ou denominação; número e instituição doadora; data e local de coleta; latitude, longitude, altitude do local de coleta; forma de conservação; etc. O BAG de Sorgo possui um banco de dados organizado com a maioria dessas informações, atendendo à demanda do TIRFAA (Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para Alimentação e Agricultura) em 2009.

Os dados de caracterização e avaliação preliminar englobam local da caracterização, data de plantio e colheita, espaçamento, solo, irrigação, etc. Os acessos do BAG de Sorgo são caracterizados e avaliados em Sete Lagoas ou Nova Porteirinha, MG. Vários descritores da planta que possuem alta e baixa herdabilidade são tomados: altura, caldo no colmo, açúcar no caldo, dias para florescimento, forma da panícula, cor do grão, peso de mil sementes, textura e cor do endosperma, tipo de pedúnculo, comprimento da panícula, etc (IBPGR, 1993) (Tabela 1).

Como já citado, a conservação dos acessos de sorgo é feita em câmara fria 10 °C e 30% de umidade relativa do ar. A monitoração da viabilidade das sementes é feita periodicamente, a cada cinco anos, ou quando a viabilidade da semente for inferior a 85%. O teste padrão de germinação das sementes por acesso é realizado no Laboratório de Análise de Sementes utilizando duas repetições

de 50 sementes em substrato rolo entre papel umedecido e temperatura alternada de 20-30 °C em câmaras de germinação (BRASIL, 2009) (Figura 1). A informação da porcentagem de germinação é incorporada ao banco de dados, onde também tem a informação de peso em gramas do estoque de sementes de cada acesso, a safra, e a localização de estante, prateleira e escaninho na câmara fria.

A multiplicação de sementes é feita preferencialmente em Nova Porteirinha, MG, por utilizar a irrigação por sulcos na área experimental da Embrapa. Esse tipo de irrigação evita a umidade nas panículas, podendo a planta produzir sementes com alta qualidade. Os dados de data de plantio e colheita, espaçamento, solo, irrigação são coletados. Normalmente, o método de polinização é o controlado ou manual, onde as panículas são cobertas com um saco de papel kraft e depois com um saco de tela de nylon para evitar o ataque de pássaros. A colheita é manual, e todos os acessos são trazidos para a área de preparo das amostras, onde é feita a secagem e a trilha manual. As sementes são acondicionadas em sacos de pano de algodão, pesadas e verificada a germinação. Anualmente, são multiplicados e caracterizados em torno de 200 acessos de sorgo. Verificou-se a média de 233 acessos cujas sementes foram multiplicadas ao longo de 27 anos (Tabela 2). É importante ressaltar que alguns acessos são pouco produtivos e/ou não adaptados à região, e, por essa razão, necessitam de mais de um plantio para serem multiplicados adequadamente em termos de manutenção da variabilidade genética.

Tabela 1. Descritores utilizados para documentação, caracterização e avaliação do germoplasma de sorgo.

Identificação da característica	Significado
Nr. Reg. Bag	Número de Registro no BAG
Código BRA	Código de identificação dado pela Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia
Nome	Nome do material
Caracterização	Data do plantio e da Caracterização
Origem	Pais ou município
Procedência	Instituição doadora
Florescimento	Nº de dias da emergência até 50% das plantas floridas
Tipo Pedúnculo	1 - Menos de 2 cm entre a Lígula da Folha Bandeira e a Base da Panícula 2 - De 2 a 10 cm entre a Lígula da Folha Bandeira e Base da Panícula 3 - Bem Emergido: Mais de 10 cm entre a Lígula da Folha Bandeira e a Base da Panícula 4 - Pedúnculo Recurvado
Caldo no Colmo	1 - Ausente 2 - Presente
Açúcar no Caldo	1 - Ausente 2 - Presente
Acamamento	1 - Resistente 2 - Suscetível
Altura da Planta	Medida do caule principal do solo à altura máxima da panícula em cm
Tipo da Panícula	1 - Panícula muito Flácida Típica em Sorgo Selvagem 2 - Panícula muito Frouxa com Ramificação Primária Ereta 3 - Panícula muito Frouxa com Ramificação Primária Curva 4 - Panícula Frouxa com Ramificação Primária Ereta 5 - Panícula Frouxa com Ramificação Primária Curva 6 - Panícula Compacta Elíptica 7 - Panícula Compacta Oval 8 - Panícula Metade Semelhante ao Pendão de Milho
Comprimento da Panícula	Medida da base à ponta da panícula em cm
Arista	1 - Ausente 2 - Presente
Forma da Semente	1 - Côncava 2 - Redonda
Cor do Pericarpo	1 - Branca 2 - Amarela 3 - Vermelha 4 - Marrom 5 - Branca/Vermelha 6 - Cinza 7 - Creme 8 - Laranja
Testa	1 - Ausente 2 - Presente
Cor do Endosperma	1 - Branca 2 - Amarela
Textura do Endosperma	1 - Dura 2 - Farináceo 3 - Semidura
Peso de 1000 Sementes	Peso de 1000 Sementes em gramas
Germinação	Porcentagem de germinação de sementes (BRASII, 2009).

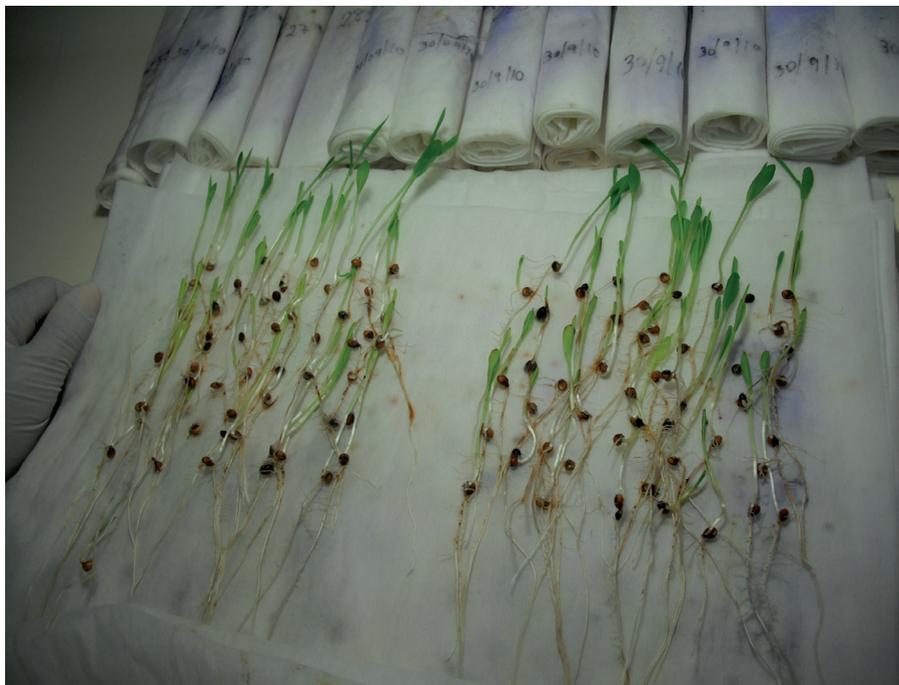


Figura 1. Teste padrão de germinação das sementes por acesso realizado no Laboratório de Análise de Sementes utilizando duas repetições de 50 sementes em substrato rolo entre papel umedecido. Sete Lagoas, 2010.

Tabela 2. Ano ou safra e número de acessos plantados para multiplicação de sementes. Sete Lagoas, 2010.

<i>Ano ou safra</i>	<i>Número de acessos</i>
1979	125
1980	335
1982	140
1983	420
1984	158
1985	265
1986	365
1987	290
1988	546
1989	504
1990	315
1991	441
1992	200
1993	84
1995	150
1996	63
1998	52
1999	94
2001	180
2002	168
2003	189
2004	138
2005	115
2006	105
2007	143
2008	105
2010	432
<i>Média por ano</i>	227



Figura 2. Plantio de sorgo para multiplicação de sementes dos acessos em área experimental da Embrapa em Nova Porteirinha, MG. Ano 2010.

O enriquecimento da coleção ou a introdução de acessos é feito de acordo com a demanda do pesquisador e realizado através da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia.

Os acessos de sorgo são materiais, predominantemente, provenientes da Índia e dos EUA e foram analisados partindo-se de dados de passaporte, como local de coleta, caracterização morfológica, e conforme a demanda de uso para o melhoramento genético.

Ao avaliar os dados do BAG de Sorgo, detectou-se redundância, ou repetitividade, de nomes de acessos com entradas de diversos locais. Atualmente essa redundância é devido às seguintes razões:

1. Acessos com nomes e números de BAG diferentes e BRA iguais. O código BRA é um número dado pela Embrapa Re-

cursos Genéticos e Biotecnologia. A solução será dar um novo BRA para o acesso mais recente e manter o BRA do acesso que coincide com aquele que está na coleção de base (colbase) na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia;

2. Acessos com nomes iguais, números de BAG diferentes. Se um é macho-estéril (chamado fêmea ou linhagem A) e o outro é macho (linhagem B) e se tiverem o mesmo BRA, deverá ser dado um novo BRA para um deles, de preferência dois novos BRAs sequenciais;

3. Acessos com nomes iguais, números de BAG diferentes e características fenotípicas iguais. Se BRA for igual, juntar as sementes e eliminar um número de BAG. Se BRA for diferente, consultar a colbase na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia;

4. Acessos com nomes iguais, números de BAG diferentes e características fenotípicas diferentes. Se BRA for igual, verificar a colbase e se o BRA for diferente, permanecerá inalterado.

Dessa forma, atualmente existem armazenados na câmara fria mais de 10 mil acessos sendo que desses mais de 3.500 são repetidos e com várias safras de multiplicação das sementes. No ano de 2010, o BAG está passando por um inventário geral em que a organização, a correção e a atualização dos dados estão em prioridade.

Em relação ao poder germinativo das sementes, foram analisados 6.455 acessos do BAG de Sorgo (Tabela 3), demonstrando que praticamente todo o BAG está sendo monitorado, considerando que foram retirados os acessos repetidos. Constatou-se que o BAG de Sorgo possui acessos que foram armazenados por mais de 20 anos que mantiveram a germinação acima de 90%. Considerando o critério de que a germinação acima de 75% é um índice aceitável para armazenar acessos em banco de germoplasma (FAIAD et al., 2001), verificou-se que o BAG de Sorgo possui 92,5% dos acessos viáveis, o que comprova que as condições de armazenamento em

câmara fria e seca são adequadas para a conservação do germoplasma.

Tabela 3. Distribuição de frequência para germinação dos acessos do BAG de Sorgo. Sete Lagoas, 2010.

<i>Tempo de Armazenamento (anos)</i>	<i>Nº de acessos Analisados</i>	<i>Nº DE ACESSOS POR % DE GERMINAÇÃO</i>					
		<i>< 50</i>	<i>50-60</i>	<i>60-70</i>	<i>70-80</i>	<i>80-90</i>	<i>90-100</i>
28	1	-	-	-	1	-	-
26	1	-	-	-	-	1	-
23	2	-	-	-	-	2	-
22	95	3	2	19	17	34	20
21	21	-	-	-	2	11	8
20	216	-	1	6	28	103	78
19	146	1	-	16	30	63	36
18	323	4	4	33	79	112	91
17	138	3	6	19	42	47	21
16	281	5	2	44	93	93	44
15	831	7	13	69	218	351	173
14	1911	7	16	48	314	624	902
13	671	-	2	4	93	284	288
12	176	3	3	-	23	73	74
11	48	-	-	1	6	17	24
10	112	-	-	2	4	40	66
9	29	-	-	1	3	11	14
8	15	-	1	1	2	7	4
7	95	1	-	2	13	50	29
6	15	-	-	-	2	8	5
5	13	-	-	2	-	4	7
4	5	-	-	1	-	2	2
3	133	-	-	5	19	75	34
2	182	14	19	46	53	37	13
1	326	2	5	23	59	120	117
0	669	-	2	17	68	205	377
Total	6455	50	76	359	1169	2374	2427
Frequência	100 %	0,77	1,18	5,56	18,11	36,76	37,60

Com relação à quantidade de sementes, verificou-se que aproximadamente 60% dos acessos apresenta de 300 a 900g (Tabela 4). Setenta e sete por cento do BAG de Sorgo está disponível para intercâmbio, ou seja, com boa germinação e quantidade suficiente de sementes em cada acesso. Algumas razões para que todo o acervo não esteja pronto para intercâmbio são a pequena quantidade de sementes disponíveis em alguns acessos ou ainda caracterização incompleta deles, o que aponta na direção de estabelecer-se processo sistemático de multiplicação/regeneração/agregação de informação a este sub-conjunto de acessos. O peso apresentado é suficiente para realização de intercâmbio, pois normalmente são cedidos cinco gramas de cada acesso para o interessado.

A instituição que fez a maior doação de acessos que compoem o BAG de Sorgo é o ICRISAT (*International Crops Research Institute for The Semi Arid Tropics*), situado no sul da Índia, contribuindo com mais de 2.000 entradas. O segundo maior doador foram os Estados Unidos da América (EUA), contribuindo com mais de 1.300 acessos. A maioria dos acessos doados pelos EUA veio da coleção de sorgo do Departamento de Agricultura (USDA) com a identificação PI (*Plant Introduction Number*) e da Universidade de Purdue, e de instituições públicas americanas como Texas A&M University, Kansas State University, Oklahoma State University. Também constatou-se doações de vários países da África, além da Índia, Rússia, China e Colômbia.

No período de 2005 a 2010, a Embrapa Milho e Sorgo efetuou o intercâmbio de germoplasma de acordo com a legislação vigente e por meio de Acordos de Transferência de Material. Nesse período foram enviadas cerca de 250 amostras de sorgo para diversas instituições solicitantes.

Tabela 4. Distribuição de frequência para peso de amostras de sementes dos acessos do BAG de Sorgo. Sete Lagoas, 2010.

<i>Peso de amostras de sementes (g)</i>	<i>Número de acessos</i>	<i>Frequência (%)</i>
< 300	470	8,49
300 - 600	1549	27,97
600 - 900	1698	30,66
900 - 1200	913	16,49
1200 - 1500	465	8,40
1500 - 1800	258	4,66
> 1800	185	3,34
Total	5538	100,00

Constatou-se na caracterização morfológica dos acessos que a maioria floresce de 60 a 70 dias, sendo que 69% dos acessos está na classe de florescimento de 50 a 80 dias (Tabela 5). E detectou-se que 73% dos acessos analisados possui tipo de pedúnculo maior que 10 cm, o que favorece a produção de grãos no caso de polinização controlada, ou manual, para multiplicação de sementes.

Tabela 5. Distribuição de frequência para dias de florescimento de 50% das plantas. Sete Lagoas, 2010.

<i>Dias de florescimento</i>	<i>Número de acessos</i>	<i>Frequência (%)</i>
<50	62	1,47
[50-60)	773	18,28
[60-70)	1718	40,63
[70-80)	847	20,00
[80-90)	372	8,80
[90-100)	145	3,43
[100-110)	111	2,63
[110-120)	85	2,01
[120-130)	51	1,21
[130-140)	18	0,42
[140-150)	20	0,47
[150-160)	16	0,38
>160	10	0,24
Total	4.228	100

Comparação entre Colbase e Colativa de Sorgo

A comparação entre coleções de base e a coleção ativa de germoplasma é bastante importante, pois uma deveria ser a duplicação da outra, sendo a colbase de segurança nacional. Verificou-se que existem 3.695 acessos na colbase, sendo que destes 3.583 são réplicas do BAG (Tabela 6; Figura 3) e apenas 3% são únicos na colbase. Estão mantidos 6.693 acessos únicos na coleção ativa de sorgo. Aproximadamente 75%, ou 4.800 acessos, possuem germinação de sementes entre 80 e 100% que podem ser fornecidos para intercâmbio ou repassados ao Cenargen para comporem a coleção de base.

Tabela 6. Comparação entre a coleção de base mantida na Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, em Brasília, e a coleção ativa de germoplasma de sorgo mantida em Sete Lagoas. 2010.

<i>Descrição</i>	<i>Número de acessos</i>
<i>Colbase armazenada a -20°C</i>	3.695
<i>Colativa armazenada a 10°C e 30% UR (com acessos repetidos por nome e BRA)</i>	10.492
<i>Acessos mantidos nas duas coleções</i>	3.583
<i>Acessos mantidos apenas na colativa</i>	3.658
<i>Colativa com acessos únicos</i>	6.690

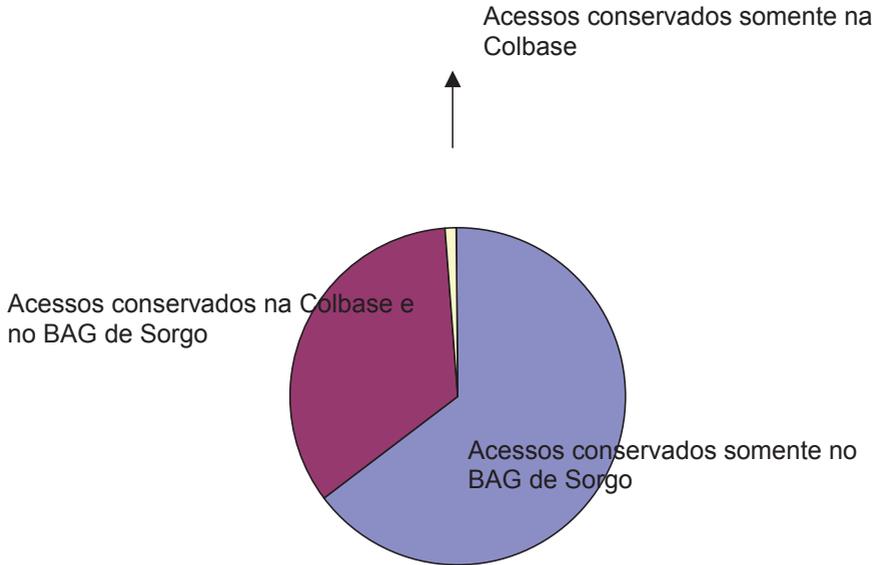


Figura 3 . Panorama da distribuição dos acessos conservados nas coleção de base e no BAG de Sorgo. Sete Lagoas, 2010.

Conforme constatação, é necessário tomar ações que visem a duplicação dos acessos da colativa e posterior envio para a colbase com o objetivo de preservação para a segurança nacional e manutenção da variabilidade genética do sorgo, cultura essa de grande importância para o país.

Agradecimentos

O BAG de sorgo agradece ao Fábio Andrade Padilha pelos serviços prestados.

Referências

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria Nacional da Defesa Agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, 2009. 395 p.

CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; FERNANDES, F. T.; PINTO, N. F. J. **Doenças foliares de sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2003. 5 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado técnico, 72).

CONAB. Companhia Nacional de Abastecimento. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Acompanhamento da safra brasileira: grãos: sétimo levantamento, abril/2010**. Brasília, 2010. 41 p. Disponível em: <http://www.cnpt.embrapa.br/obs_trigo/conab/07_levantamento_abr2010.pdf>. Acesso em: 12 abr. 2010.

COSTA, I. R. S.; CAJUEIRO, E. V. de M.; MONTEIRO, J. S.; HIRAGI, G. O.; ALVES, P. P. F. Documentação e informatização de recursos genéticos. In: NASS, L. L. (Ed.). **Recursos genéticos vegetais**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2007. p. 605-626.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo. **Manejo cultural do sorgo para forragem**. Sete Lagoas, 1997. 66 p. (Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 17).

FAIAD, M. G. R.; SALOMÃO, A. N.; FERREIRA, F. R.; GONDIM, M. T. P.; WETZEL, M. M. V. da S.; MENDES, R. A.; GOES, M. de; MIRANDA, A. R. **Manual de procedimentos para conservação de germoplasma-semente a longo prazo na Embrapa**. Brasília: Embrapa Cenargen, 2001. 21 p. (Embrapa Cenargen. Documentos, 30).

FREDERIKSEN, R. A.; ODVODY, G. N. **Compendium of sorghum diseases**. 2. ed. St. Paul: American Phytopathological Society, 2000. 78 p.

IBPGR. **Descriptors for sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench]**. Rome, 1993. 38 p.

ICRISAT. International Crops Institute for the Semi-Arids Tropics. **The web of science**: citation databases. Patancheru, 2002. Disponível em : <<http://www.icrisat.org> >. Acesso em: 30 set. 2002.

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.

NETTO, D. A. M.; ANDRADE, R. V. **Recursos fitogenéticos de milho, sorgo e milheto**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 20 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 2).

NETTO, D. A. M.; OLIVEIRA, A. C. de; SANTOS, F. G. dos; TEIXEIRA, F. F. **Coleção núcleo de milheto da Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. 36 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 74).

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, M. X. dos. O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil.: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma. In: UDRY, C. V.; DUARTE, W. (Org.). **Uma história brasileira do milho**: o valor dos recursos genéticos. Brasília: Paralelo 15, 2000. p. 11- 41.

RIBAS, P. M. Importância econômica. In: RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2).

RODRIGUES, J. A. S. (Ed.). **Cultivo do sorgo**. 4. ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. (Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2).

SANTOS, F. G. dos; ANDRADE, R. V. de; SCHAFFERT, R. E.; CASELA, C. R.; FERREIRA, A. S.; RODRIGUES, J. A. S.; LEITE, C. E. P. Banco ativo de germoplasma de sorgo. In: SIMPÓSIO DE

RECURSOS GENÉTICOS PARA A AMÉRICA LATINA E CARIBE, SIRGEALC, 3., 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2001. p. 563-565.

VALOIS, A. C. C.; SALOMÃO, A. N.; ALLEM, A. C. **Glossário de recursos genéticos vegetais**. Brasília: Embrapa-SPI: Embrapa-Cenargen, 1996. 62 p. (Embrapa-Cenargen. Documentos, 22).