

TRABALHO TÉCNICO

Qualidade de sementes de milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) de diferentes procedências¹

Déa Alecia Netto², Ramiro Vilela Andrade²
Antonio Carlos de Oliveira²,
João Tito de Azevedo², Cleverson S. Borba²,
e Claudinei Andreoli²

RESUMO - Por suas características agronômicas de alta resistência à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade, crescimento rápido e boa produção de massa, o milheto tem se apresentado como uma das melhores opções de cobertura de solos em áreas de plantio direto no Brasil Central. Onze lotes de sementes de milheto foram avaliados com o objetivo de se determinar a qualidade fisiológica para fins de conservação em câmara como germoplasma. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises de Sementes do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS/EMBRAPA, durante o período de agosto a setembro de 1995. Determinou-se a germinação, o grau de umidade e o vigor (índice de velocidade de emergência -IVE). Os 11 lotes apresentaram resultados de germinação variando de 21 a 92%; umidade, de 7,2 a 13,7% e IVE de 1,38 a 7,82. De maneira geral, os lotes de sementes com graus de umidade mais baixos apresentaram baixa qualidade fisiológica. Somente 45% dos lotes apresentaram germinação igual ou superior a 80%. O CNPMS possui câmaras (frias e secas) apropriadas para o armazenamento de sementes. Os usuários interessados poderão recorrer ao Banco Ativo de Germoplasma de Milheto para obtenção de material e de outros serviços oferecidos por essa instituição.

Termos para indexação: germoplasma, germinação,

vigor, semente.

QUALITY OF PEARL MILLET (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) SEEDS OF DIFFERENT REGIONS

ABSTRACT - Pearl millet has agronomy characteristics of high dry resistance, low fertility soils adaptation, fast growth and excellent mass production in savanna's area of direct cultivation on Central Brazil. Eleven seed lots of different regions of millets were evaluated about moisture content, germination and vigor test (speed of emergence) for germplasm conservation. The experiment was conducted in Seed Laboratory Analysis of Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo - CNPMS/Embrapa. It was detected large variation on germination and vigor test. The 11 lots had germination between 21 to 92%, moisture content from 7,2 to 13,7% and IVE from 1,38 to 7,82. Only 45% of the lots had germination greater or equal to 80%. The germplasm millet are available at this institution.

Index terms: germplasm, germination, vigor test, seed.

INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.), uma gramínea, domesticado na África há 4000-5000 anos, é plantado, atualmente, em 26 milhões de hectares nos trópicos semi-áridos e é usado tanto na alimentação humana como animal. Os grãos do milheto são nutritivos, com níveis de proteína e lisina mais altos que os do milho e sorgo (Andrews & Rajewski, 1995). Recentemente, programas de melhoramento de

¹ Aceito para publicação em 19.11.97.

² Pesquisadores do CNPMS/EMBRAPA, Cx. Postal 151, 35701-970, Sete Lagoas, MG.

2530

milheto têm sido implementados nos Estados Unidos para explorar o seu potencial para produção de grãos e adaptabilidade de novas variedades e híbridos (Rajewski & Andrews, 1995).

Por suas características agrônômicas de alta resistência à seca, adaptação a solos de baixa fertilidade, crescimento rápido e boa produção de massa, o milheto tem se apresentado como uma das melhores opções de cobertura de solos em áreas de plantio direto no Brasil Central. Esta espécie se constitui, também, como excelente fonte de forragem (Seguy *et al.*, 1993 e Landers, 1994). Porém, a disponibilidade de cultivares é pequena, em qualidade e quantidade, necessitando assim, de um programa de introdução, caracterização, avaliação, intercâmbio, pesquisa e melhoramento desta espécie. A demanda por milheto tem sido grande, pois esta cultura apresenta grande potencial quanto à sua versatilidade, rusticidade e crescimento rápido, principalmente, nos estados de Minas Gerais, Goiás, Bahia, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, São Paulo e Paraná. Os materiais usados até o momento no Brasil, são provenientes de outros países e ainda apresentam produtividade abaixo do potencial da cultura.

Desde a sua criação, o "International Plant Genetic Resources Institute" (IPGRI), antigo IBPGR, têm dado alta prioridade para a coleção e preservação de sorgos e milhetos. Durante a sua primeira década de trabalho, esse instituto encampou várias expedições nos maiores centros de diversidade e reuniu em coleções variações genéticas significantes dessas culturas (IBPGR, 1985 e 1990).

Segundo Singh & Jika (1988), o Centro Internacional de Investigação de Cultivos para as Zonas Tropicais Semi-Áridas (ICRISAT), Índia, e o Instituto Nacional de Investigação Agronômica de Niger criaram cinco bancos genéticos de milheto (*Pennisetum glaucum*) em Niger, com a finalidade de conservar o material e proporcionar aos melhoristas uma grande variabilidade dessa cultura.

O método mais prático e econômico de se conservar o germoplasma, que contém todo o potencial genético de uma planta (Chin, 1992), é o armazenamento de sementes. O milheto pertence à família das gramíneas e a maioria delas são conhecidas por exibir características ortodoxas no armazenamento de sementes. O germoplasma pode ser armazenado por diferentes períodos. O armazenamento a médio prazo, de 20 a 30 anos, é normalmente utilizado em bancos ativos de germoplasma que possui câmaras com

baixas temperaturas (10°C) e 30% de umidade relativa (Paterniani, 1988).

O germoplasma para ser armazenado passa por uma série de testes de aferição de seu poder germinativo, grau de umidade e vigor. É necessário, também, uma quantidade mínima de sementes para armazenamento. A coleção ativa é aquela mantida sob condições que asseguram a viabilidade do material a médio prazo e em quantidade suficiente para estar disponível quando requerido por melhoristas, pesquisadores e usuários em geral além de fornecer a variabilidade genética necessária para programas de melhoramento.

O objetivo do trabalho foi verificar a qualidade das sementes de milheto de várias procedências, para fins de armazenamento em banco de germoplasma.

MATERIAL E MÉTODOS

As sementes utilizadas foram provenientes de 11 lotes obtidos de uma coleta de germoplasma realizada em junho de 1995 na região do Triângulo Mineiro e Mato Grosso do Sul e de firmas de sementes (Tabela 1).

As análises da qualidade fisiológica das sementes foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Sementes do Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo (CNPMS/ Embrapa), Sete Lagoas-MG, no período de julho a setembro de 1995. Para determinar o grau de umidade utilizou-se de 15 a 18g de sementes de milheto e o método de estufa a 105°C (Brasil, 1992).

O poder germinativo das sementes foi determinado utilizando-se papel de filtro, em placas de Petri, como substrato e temperatura alternada de 20-30°C, com quatro repetições de 50 sementes para cada lote, sendo a primeira contagem no terceiro dia e a final no sétimo dia após o plantio (Brasil, 1992). Para a determinação do índice de velocidade de emergência (IVE) foram plantadas quatro repetições de 50 sementes de cada lote em canteiros com solo de mata, em sulcos equidistantes de 0,10m. A primeira contagem foi feita no quinto dia após o plantio e assim sucessivamente até o nono dia. Posteriormente, determinou-se esse índice de vigor para cada amostra semeada, através da somatória do número de plântulas emergidas em cada dia, dividida pelo número de dias decorridos entre a semeadura e a emergência. Os resultados foram analisados estatisticamente utilizando-se delineamento experimental inteiramente casualizado e as

TABELA 1. Número, nome, procedência e histórico das amostras das cultivares de milho. Embrapa/CNPMS, Sete Lagoas - MG, 1996.

Amostra	Nome, Procedência e Histórico
1	• BN1- Sementes Bonamigo Ltda., Bandeirantes-MS, Safra 95. Foi a primeira cultivar de milho lançada no mercado pelas Sementes Bonamigo em 1986. Essa cultivar também é chamada de pasto italiano, é de porte médio com altura de 1 a 1,60 m. Tem o desenvolvimento bastante desuniforme e panículas de tamanho variado (12 a 25cm). Mais usado como cobertura morta em áreas de plantio direto.
2	• BN2- Sementes Bonamigo Ltda., Bandeirantes (MS), Safra 95. Foi o segundo material de milho lançado no mercado pelas Sementes Bonamigo em 1995. Essa cultivar, também chamada de milho africano, é uma variedade sintética desenvolvida a partir de diversas introduções de milho provenientes da África. O porte é mais alto, altura de 1,50 a 2,80m. Tem o desenvolvimento mais uniforme e panículas grandes (20 a 35cm). É mais usado para forragem do gado e, também, para cobertura do solo.
3	• Milho comum- Chapecó (SC), Safra 94. Enviado por um pesquisador da EPAGRI em janeiro de 1995 e obtido de uma casa agro-pecuária em Chapecó. Normalmente esse milho é encontrado no comércio.
4	• Milho Comum variedade Synthetic - CPATSA Petrolina (PE), Safra 94. Essa cultivar foi desenvolvida pelo IPA (Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária) em Recife, a partir de diversos genótipos do ICRISAT. Esses materiais foram trabalhados pela equipe de fitomelhoramento do IPA nos aspectos de produção de grãos, palha, acamamento e outras características. A variedade synthetic destacou-se por apresentar menor altura (1,25 a 1,40m) e acamamento associado a maior produção de grãos.
5	• Milho Comum ABC Agricultura e Pecuária S.A.- Uberlândia (MG), Safra 95. Cultivar de porte baixo, que é usada para ser incorporado ao solo. Essa empresa já usa o milho há 4 anos. As sementes foram colhidas em uma fazenda com 2.500 ha de área plantada.
6	• Milho Comum - Fornecido pela Cooperativa Agrícola Mista Iraí Ltda. (Copamil) em Iraí de Minas (MG), Safra 95. É usado como cobertura morta em áreas de plantio direto.
7	• Milho Comum - Fornecido pela Monsanto do Brasil S.A, Safra 94. Essa cultivar foi obtida em São Paulo e enviada para a Embrap Milho e Sorgo. Mais usado como cobertura morta em áreas de plantio direto.
8	• Milho Italiano - Ciba-Geigy Química S.A. Centro de Pesquisa Germinal - Uberlândia (MG), Safra 94. Também chamado de pasto italiano, tem porte menor e é usado como cobertura do solo.
9	• Milho Africano - Ciba-Geigy Química S.A. Centro de Pesquisa Germinal - Uberlândia (MG), Safra 95. Apresenta porte mais alto e maior resistência a seca. Usado também como cobertura morta.
10	• Milho Comum - Fazenda de Cristiano Raucher - Uberlândia (MG), Safra 95. Usado como cobertura morta e para produção de grãos atingindo 25 toneladas de grãos em 30 ha
11	• Milho Comum - Sementes Polato - Rondonópolis (MT), Safra 95. Usado como cobertura morta em áreas de plantio direto e para produção de grãos.

médias comparadas pelo teste de Duncan a 1% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos graus de umidade das sementes, germinação e IVE estão apresentados na

Tabela 2. Observou-se que apenas um lote, o BN1, estava com grau de umidade acima do padrão estipulado para armazenamento de sementes, que é 13%. No entanto, verificou-se que houve uma variação acentuada de grau de umidade entre os lotes de sementes chegando a uma diferença de 6,5%. Observou-se também que, de uma maneira geral, os lotes



TABELA 2. Número da amostra, umidade (%), germinação (%) e índice de velocidade de emergência (IVE) dos onze lotes de sementes de milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.) de diferentes procedências. Embrapa/CNPMS, Sete Lagoas - MG, 1996.

Número da Amostra	Umidade (%)	Germinação (%)	IVE
4	8,7	92* A	7,82 A
5	7,7	84 ^{ns} AB	6,94 AB
1	13,7	77 ^{ns} BC	5,39 CDE
2-	11,8	73 ⁺ CD	6,23 BC
3	10,6	70 ⁺ CDE	4,90 DE
11	11,7	68 ⁺ CDE	5,63 CDE
9	8,0	68 ⁺ CDE	5,88 BCD
10	8,1	65 ⁺ DE	4,68 E
8	8,2	62 ⁺ E	5,92 BCD
6	-	24 ⁺ F	3,12 F
7	7,2	21 ⁺ F	1,38 G

Médias seguidas da mesma letra não diferem significativamente a 1% pelo teste de Duncan.

* = Germinação superior a 80% a 5% de probabilidade;

ns = não diferiu significativamente de 80% a 5% de probabilidade;

+ = germinação inferior a 80% a 5% de probabilidade.

de sementes com graus de umidade mais baixos apresentaram baixas qualidades fisiológicas, com exceção dos dois primeiros lotes. O fato dos lotes terem apresentado baixa umidade pode ser devido ao armazenamento em câmara fria por aproximadamente 45 dias, desde a chegada do material até a sua análise. Esse tempo pode ter sido suficiente para que as sementes entrassem em equilíbrio com o ambiente da câmara.

Quanto ao poder germinativo verificou-se grande variação de resultados, sendo que somente 18% dos lotes apresentavam germinação igual ou superior a 80%. Esse valor é considerado mínimo para armazenamento de germoplasma de sorgo e foi adotado devido à semelhança entre as duas culturas.

Observou-se que o melhor e o pior lote foi da safra de 94, indicando que pode ter havido diferenças no manejo, produção de sementes e armazenamento de sementes. O lote de sementes que apresentou a melhor qualidade fisiológica foi o milho comum variedade synthetic procedente do CPATSA. Uma das razões para que esse lote tenha conservado a sua qualidade fisiológica é de que ele pode ter sido armazenado em câmara fria devido ao seu baixo grau de umidade. Supõe-se que os outros lotes de sementes

de germinação abaixo de 80% já tenham chegado ao laboratório com baixa qualidade fisiológica. O mesmo foi verificado por Lopes et al. (1983) estudando o efeito da câmara com umidade e temperatura controladas sobre a germinação e vigor de sementes de milho. Os autores concluíram que a câmara proporcionou conservação da qualidade fisiológica das sementes e que, variações de temperatura e umidade relativa do ar em armazém reduzem o vigor e a germinação das sementes.

Houve diferença significativa a 1% pelo teste F na germinação. O valor de 80% foi adotado para efeito de comparação entre lotes pelo teste de médias. O lote variedade synthetic de Petrolina foi significativamente superior a 80% a 5% de probabilidade. Dois lotes não diferiram significativamente de 80% a 5% de probabilidade, variedade comum de Uberlândia-MG e BN1 de Bandeirantes-MS. Todos os outros lotes foram significativamente inferiores a 80%.

Optou-se pelo substrato papel de filtro, em placas de Petri, no teste de germinação para a melhor visualização das plântulas, porém, notou-se um grande entrelaçamento das radículas. Em testes posteriores deverá ser utilizado o substrato papel toalha conforme Giarretta et al. (1983) que recomendaram o uso

do substrato rolo de papel toalha em teste de germinação, com contagem única aos sete dias, por apresentar maior espaçamento entre sementes, menor entrelaçamento de raízes, com conseqüente menor contaminação entre plântulas e menor utilização da mão-de-obra no preparo do substrato e na limpeza do material.

Houve diferenças significativas ($P < 0,01$) entre os índices de velocidade de emergência. A germinação e o IVE estão altamente relacionados. Isto é demonstrado através do alto coeficiente de correlação de 0,93, ou seja, os lotes que possuem as sementes com melhor germinação também possuem os maiores índices de velocidade de emergência em canteiro, o mesmo ocorrendo com os lotes de sementes de baixa qualidade. Johnson & Wax (1981) relataram que lotes de sementes de alto vigor apresentam uma emergência mais rápida, além de um maior estande final, comparado com lotes de sementes de baixo vigor.

Considerando a baixa germinação e vigor dos lotes de milho comum Copamil e Monsanto sugere-se que eles sejam eliminados.

As coleções ativas de trabalho de germoplasma de milho podem manter a viabilidade seguramente por mais de cinco anos em câmaras sob condições a médio prazo (Appa Rao *et al.*, 1991). O CNPMS possui câmaras apropriadas para esse armazenamento, sendo capaz de armazenar e conservar o germoplasma por até 10 anos. Recomenda-se que, os pesquisadores e interessados em conservar a viabilidade de germoplasma de milho disponham dos serviços que o CNPMS pode oferecer.

CONCLUSÕES

- Três lotes de sementes de milho (comum Synthetic CPATSA de Petrolina - PE, comum ABC Ag. & Pec. de Uberlândia-MG e BN1- Sementes Bonamigo de Bandeirantes-MS) alcançaram o mínimo de germinação para o armazenamento em banco de germoplasma;
- sugere-se maiores pesquisas com sementes de milho, principalmente, na área de identificação de variedades a nível de variabilidade genética e condições de armazenamento.

REFERÊNCIAS

- ANDREWS, D.J. & RAJEWSKI, J.F. Origin, characteristics and use of pearl millet. In: NATIONAL GRAIN PEARL MILLET SYMPOSIUM, 1, Jan. 1995, Tifton - Georgia. **Proceedings**. Tifton: University of Georgia - Coastal Plain Experiment Station/Cooperative Extension Service/College of Agriculture/USDA-ARS/The Southeast Grain Millet Council/ North Florida Research and Education Center - University of Florida, 1995. p.1-4.
- APPARAO, S.; KAMESWARARAO, N. & MENGESHA, M.H. Germination of pearl millet (*Pennisetum glaucum*) seeds stored under different conditions for six years. **Seed Sci. & Technology**, Zürich. v.19, p.605-610. 1991.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília: SNAD/DNDV/CLAV, 1992. 365p.
- CHIN, H.F. Seed banks-conserving the past for the future. In: INTERNATIONAL SEED TESTING CONGRESS, 23, Buenos Aires, 2/4 nov. 1992. **Symposium Abstracts**. Buenos Aires: ISTA, 1992. 13p.
- GIARETTA, H.; ANDRADE, R.N.B.de & ANTONIOLLI, Z.I. Alternativa para substrato no teste de germinação de sementes de pasto-italiano. **Revista Brasileira de Sementes**, Brasília. v.5, n.3, p.145-150. 1983.
- IBPGR. **Annual Report 1984**. Rome: IBPGR, 1985. 121p.
- IBPGR. **Annual Report 1989**. Rome: IBPGR, 1990. 64p.
- JOHNSON, R.R. & WAX, L.M. Stand establishment and yield of corn as affected by herbicides and vigor. **Agron. J.**, Madison. v.73, n.5, p.859-863. 1981.
- LANDERS, J.N. **Fascículo de experiências de plantio direto no cerrado**. Goiânia: Associação de Plantio Direto no Cerrado, 1994. 261p.
- LOPES, A.L.; GIARETTA H. & FAGUNDES, A.C. Efeito do armazenamento em câmara com umidade e tem-



peratura controlada e em análise sobre a qualidade de semente de milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SEMENTES, 3, 26/30 set. 1983, Campinas. **Resumo dos Trabalhos Técnicos**. Brasília: ABRATES, 1983. p.27.

PATERNIANI, E. Diversidade genética em plantas cultivadas. In: ENCONTRO SOBRE RECURSOS GENÉTICOS, 1, Jaboticabal, 1988. **Anais**. Jaboticabal: FCAV-UNESP/ CENARGEN-EMBRAPA, 1988. p.75-77.

RAJEWSKI, J.F. & ANDREWS, D.J. Grain pearl millet performance and adaptability in six years of regional tests. In: FIRST NATIONAL GRAIN PEARL MILLET SYMPOSIUM, 1, Jan. 1995, Tifton - Georgia. **Proceedings**. Tifton: University of Georgia

- Coastal Plain Experiment Station/Cooperative Extension Service/College of Agriculture/USDA-ARS/The Southeast Grain Millet Council/North Florida Research and Education Center - University of Florida, 1995. p.14-17.

SEGUY, L.; BOUZINAC, S.; GIARETTA, W.; TRENTINI, A. & SOUZA, F.de. **Gestão dos solos e das culturas nas áreas de fronteiras agrícolas dos cerrados úmidos do Centro Oeste Brasileiro, região centro norte do Mato Grosso, Campanha agrícola 1992/1993**. Lucas do Rio Verde: Convênio RPA/COOPER-LUCAS/CIRAD-CA, 1993. 259p.

SINGH, B.B. & KA, N. Five pearl millet gene pools in Niger. **Plant Genetic Resources Newsletter**, Roma. v.73/74, p.29-30. 1988. (FAO/IBPGR).