

# Avaliação de Acesso de Milho Autóctones Coletados na Região Central do Brasil

---

XXIV Congresso Nacional de Milho e Sorgo - 01 a 05 de setembro de 2002 - Florianópolis - SC

---

Ramiro V. de Andrade<sup>1</sup>, Manoel X. dos Santos, Alexandre da S. Ferreira e Antônio C. de Oliveira.

<sup>1</sup>Embrapa Milho e Sorgo. Rod. MG 424 Km 45 CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG E-Mail [ramiro@cnpms.embrapa.br](mailto:ramiro@cnpms.embrapa.br)

**Palavras-chave:** Germoplasma, *Zea mays L.*, caracterização, tipo de endosperma, agrupamentos.

## Introdução

A coleção de germoplasma de milho do Brasil é uma das maiores do mundo conservada nos bancos de germoplasma da Embrapa e CIMMYT (Abadie *et al.* 2000). O Banco Ativo de Germoplasma de Milho está localizado na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, onde atualmente encontram-se armazenados 3823 acessos sendo: 81,3% de variedades autóctones, 7,6% de acessos introduzidos de outros países, 5,8% de variedades melhoradas e 5,3% de compostos raciais formados a partir das variedades autóctones.

A importância da caracterização e da avaliação do germoplasma é reportada por vários autores (Frankel 1987; Sloten, 1987; Taba *et al.* 1998). Segundo Hoyt (1992) os programas de melhoramento de uma maneira geral, estão trabalhando com uma variabilidade genética muito estreita devido a uma série de dificuldades advindas do uso do germoplasma *per se*. No milho somente 2% do germoplasma existente no mundo foi ou está sendo usado pela pesquisa (America, 1986). No Brasil, Nass *et al.* (1993) constataram que a utilização regular do germoplasma de milho pelos melhoristas nas últimas décadas foi aproximadamente de 14%.

A experiência tem mostrado, entretanto, que para as regiões de clima tropical, sucesso tem sido obtido em utilizar acessos autóctones tanto para uso *per se* após o melhoramento intrapopulacional, quanto para a extração de linhagens para produção de híbridos (Vasal *et al.*, 1994). Santos *et al.* (1998), relataram exemplos, onde o germoplasma exótico foi introduzido para a redução do porte da planta e ampliar a variabilidade genética, bem como na utilização de germoplasma tuxpeño na formação de variedades melhoradas altamente produtivas.

Desde a sua criação, em 1976, o Banco Ativo de Germoplasma de Milho (BAG) vem desenvolvendo atividades objetivando caracterizar e avaliar o germoplasma existente, contribuindo para aumentar a quantidade e a qualidade de informações úteis para uso em programas de melhoramento. Após anos de trabalhos foi publicado o primeiro catálogo de milho com a aplicação de 26 descritores morfológicos em 282 acessos (Embrapa, 1984). Em 1986, iniciaram-se os trabalhos pioneiros através do programa Latino Americano de Milho (LAMP), com a participação de 12 países da América Latina e Caribe, visando ampliar as informações de 12.000 acessos para uso em programa de melhoramento (Salhuana *et al.* 1991). O Brasil participou do programa com a caracterização e avaliação de 1715 acessos nas regiões ecogeográficas Sul,

Central e Nordeste, resultando na publicação de um catálogo correspondente às etapas 1 e 2 que consistiu na caracterização e avaliação dos acessos durante dois anos consecutivos (Taba *et al.* 1998).

Em 1996, iniciaram-se os estudos para implantação de uma nova fase do programa LAMP denominada (LAMP II), visando a caracterização e avaliação do germoplasma existentes no BAG milho não avaliados na primeira fase. Foram utilizados 324 acessos na sua maioria autóctones originários das regiões Sudeste e Centro Oeste. Esses, foram classificados de acordo com o tipo de endosperma tendo-se por objetivo conhecer a variabilidade dos acessos bem como constituir grupos homogêneos entre eles, para cada tipo de endosperma.

O ensaio foi conduzido no ano agrícola 1998/99 na Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG, localizado nas coordenadas geográficas, latitude 19°28'00" S longitude 44°15'08" W, altitude de 732m, precipitação média anual de 1351mm e temperatura média anual de 22,6°C.

### Material e Métodos

Os 324 acessos de milho, foram avaliados em quatro ensaios e o delineamento experimental utilizado foi em látice 9 x 9 com duas repetições. Com o objetivo de viabilizar a análise conjunta dos quatro ensaios, a variedade BR 106, altamente utilizada nas regiões Sudeste e Centro Oeste, foi utilizada como testemunha. A parcela foi formada por duas linhas de 5,0m espaçadas de 0,90m. A semeadura foi realizada em meados de outubro de 1998, em solo de cerrado amarelo distrófico com adubação de plantio de 15,0 kg de N, 80,0 kg de P, 50,0 kg de K e 1,5kg de ZN, por hectare, respectivamente. A adubação nitrogenada de cobertura foi aos 35 dias à base de 30 kg/ha na forma de uréia.

Foram tomados dados de 10 plantas e de 10 espigas por parcela (Embrapa, 1984), das seguintes características: florescimento masculino e feminino, altura de planta e de espiga, tipo de endosperma e cor do grão. Os dados de plantas quebradas e acamadas foram tomados em toda parcela e expressos em porcentagem; prolificidade, em média; peso de espiga e de grão, em média de cada espiga, expressos em gramas. Foram avaliadas as reações dos acessos em relação as doenças ocorridas (ferrugem-*Puccinia polysora*; mancha por phaeosphaeria- *Phaeosphaeria maydis*; helmintosporiose- *Exerohilum turcicum*; e enfezamento- *Mycoplasma e Spiroplasma*) utilizando uma escala de notas para severidade de doenças: 1- ausência de doença, 2- presença de doença em poucas plantas, 3- ocorrência da doença em mais de 50% das plantas, porém com baixa severidade, 4- ocorrência da doença em 100% das plantas, com até 25% da área foliar afetada, 5- doença severa, semelhante ao item 4, porém com mais de 25% da área foliar afetada. Para as doenças de enfezamento, os dados foram expressos em porcentagem de plantas com sintomas.

Foram determinadas as dissimilaridades entre os acessos dentro de cada grupo (tipo de endosperma) utilizando-se a distância Euclidiana média através do "método do vizinho mais próximo", conforme descrito por Cruz & Regazzi(1997), tomando-se as características de florescimento masculino e feminino, altura de planta, e de espiga, planta quebrada e acamada, prolificidade, peso de espiga e de grão.

Para cada tipo de endosperma, os acessos foram agrupados de modo a formar grupos homogêneos em relação às características relatadas anteriormente, com exceção a coloração do grão e as doenças ,essas expressas em valores mínimos e máximos encontrados. Os acessos foram classificados de acordo com os seguintes tipo de endosperma: doce, amiláceo, pipoca, dentado, semidentado, duro e semiduro.

As análises foram realizadas utilizando-se o procedimento "Proc cluster" do programa SAS(2000) e os agrupamentos por tipo de endosperma dos acessos que apresentaram características homogêneas, estão apresentadas na Tabela 1. Através do método das distâncias Euclidianas foram agrupados os acessos que apresentaram grandes similaridades entre si para os sete tipos de endosperma estudados a saber:

Grupo-1 - DOCE - Cinco acessos foram classificados para esta característica e separados em quatro agrupamentos.

Grupo-2 - AMILÁCEO – Dez acessos foram classificados para esta característica e separados em quatro agrupamentos.

Grupo-3 - PIPOCA – Treze acessos foram classificados para esta característica, separados em quatro agrupamentos.

Grupo-4 – DENTADO - Noventa e nove acessos foram classificados nesse grupo distribuídos em dez agrupamentos.

Grupo-5 - SEMIDENTADO – O maior número dos acessos foi classificado neste grupo, ou seja, 106 acessos, distribuídos em treze agrupamentos, sendo que 74% destes estão concentrados no primeiro e segundo agrupamentos, mostrando uma grande uniformidade dos acessos pertencentes a este tipo de endosperma.

Grupo-7 – SEMIDURO – Quarenta e cinco acessos foram classificados para este tipo de endosperma distribuídos em 8 agrupamentos.

### Conclusão

Foi observada uma grande variabilidade fenotípica para todas as características estudadas, podendo-se selecionar acessos tanto para melhoramento quanto para a formação de compostos.

### Literatura Citada

ABADIE, T; CORDEIRO, C.M.T.; ANDRADE, R.V; MAGALHÃES, J.R; PARENTONI, S.N. A coleção nuclear de milho no Brasil. In: UDRY, C. V.; DUARTE, W. **Uma história brasileira do milho no Brasil: o valor dos recursos genéticos**. Brasília: Paralelo 15, 2000. p 65-78

CRUZ, C. D. & REGAZZI, A. J. **Métodos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. Viçosa: UFV, 1997. 390p

EMBRAPA. Centro Nacional de Recursos Genéticos (Brasília, DF). **Catálogo de germoplasma de milho, Zea mays L**. Brasília, 1984. 102p.

FRANKEL, O. H. Genetic Resources. The founding gears. Part four: After twenty years. **Diversity**, Arlington, v.5, n.4, p. 25-27, 1987

HOYT, E. **Conservação dos parentes silvestres das plantas cultivadas**. [S.l.]

IBPGR/IUCN/ WWF/. EMBRAPA-CENARGEN/ Addison-Wesley Iberoamericana, 1992. 52p.

NASS, L.L.; PELLICANO, I.J.; VALOIS, A.C.C. Utilization of genetic resources for maize and soybean breeding in Brazil. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.16, n.4, p.983-988, 1993.

SALHUANA, W.; JONES, Q.; SEVILLA, R. The Latin american Maize Project: Model for rescue and use of irreplaceable germplasm. **Diversity**, Arlington, v. 7, p. 40-42, 1991.

SANTOS, M. X.; CARVALHO, H.W.L.; LEITE, C.E.P.; ANDRADE, R.V.;

VASCONCELLOS, C.A. Evaluation and selection of tropical maize (*Zea mays L.*) accessions in low-fertility soils with phosphorus limitation. **Plant Genetic Resources**

Newsletter, Rome, 113, p. 17-21. 1998

SAS. INSTITUTE INC. SAS/STAT. User guide. Verson 8.0 Cary, 2000 p. 892-1686

SLOTEN, D. H van. The role of curators, breeders and other uses of germplasm In IBPGR. **characterization and evaluation of crop genetic resources**. Rome, 1987. P.3-8

TABA,.S.; DIAZ, J.; FRANCO, J. **A core subset of LAMP (Latin American Maize Project)**- from the evaluation trials at stage 1. Mexico-DF: CIMMYT, 1998. 427p.

VASAL, S. K.; CORDOVA, H.; BJARNASON, M; PIXLEY, K.; LOTHORP, J.;

EDMEADES, G.; LAFITTE, H. R.; MHIM, J.A.;JEWELL, D. C. Utilization of germplasm bank materials: the Cimmyt maize program. In: TABA, S. (Ed) **The Cimmyt maize**

**germplasm bank**: genetic resource preservation, regeneration, maintenace and use. Mexico: CIMMYT, 1994. p. 21-42 (Maize Program, Special Report).

Tabela 1. Médias de 8 características dos grupos homogêneos formados por 324 acessos de milho de acordo com o tipo de endosperma. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas. MG. 2002

TIPO GRÃO	AGP	NAC	FLM	FLF	AP	AE	PRO	PQAC	PESP	PGP	CGR <sup>b</sup>	DOENÇAS(Varição mínimo-máximo)			
												Ph <sup>a</sup>	FP <sup>a</sup>	HEL <sup>a</sup>	ENF %
DOCE	1	2	63,0	66,0	336,0	210,8	1,2	14,9	116,2	86,8	2	3,0-3,5	1,0-2,0	3,0-3,5	0,0-2,2
	2	1	49,0	51,5	269,3	118,2	1,1	15,5	45,9	41,7	7	3,0	3,5	2,5	2,4
	3	1	56,9	58,2	286,5	138,2	1,0	13,4	105,8	86,3	16	4,0	1,0	4,0	6,9
	4	1	58,4	60,7	311,7	170,5	1,3	24,2	85,5	70,6	16	3,5	2,5	4,0	10,1
AMILACEO	1	4	53,6	55,4	299,6	161,1	1,1	12,7	97,7	77,3	2-4	2,5-4,5	2,5-3,5	2,0-4,0	0,0-31,0
	2	1	73,4	78,4	353,8	256,3	0,6	14,7	6,5	6,4	7	2,5	1,0	4,5	4,4
	3	2	63,1	66,4	373,4	230,7	1,0	29,5	49,6	40,0	2-9	3,0	3,0-3,5	4,0-4,5	2,2-6,2
	4	3	62,3	65,5	338,0	181,2	0,7	17,8	36,4	28,6	3-9	4,0-4,5	3,0-3,5	4,0	6,5-1
PIPOCA	1	1	62,0	65,5	278,5	158,2	1,3	5,6	42,7	31,6	4	4,0	3,5	4,0	4,6
	2	3	64,1	65,7	356,2	219,7	1,2	17,2	65,9	52,0	7-8	2,0-4,0	3,5-4,0	3,5-4,0	0,0-10,0
	3	4	49,7	52,4	245,3	119,7	0,8	7,8	17,6	13,9	3-7-8	3,5	3,0-3,5	3,5	-
	4	5	59,5	61,4	307,2	184,6	1,4	17,0	91,5	74,1	3-7-8	3,0-4,0	1,5-4,0	3,5-4,0	0,0-6,7
DENTADO	1	4	68,2	72,1	365,2	225,1	0,6	35,6	66,4	48,7	1-2	3,0-4,0	2,0-3,5	2,5-4,0	0,0-11,0
	2	22	63,4	66,0	375,6	229,9	1,0	15,2	148,0	118,4	1-2-3-4-6-7-12-15	2,5-4,5	1,0-4,0	2,5-4,0	0,0-6,3
	3	32	59,8	61,9	326,2	181,1	1,0	18,8	131,5	105,7	2-3-4-6	3,0-5,0	1,5-3,5	2,0-4,0	0,0-13,0
	4	32	64,7	67,6	336,8	202,8	0,8	25,4	103,2	80,1	2-3-6	3,0-4,5	1,0-4,0	3,0-4,0	0,0-15,0
	5	3	46,2	50,6	258,5	112,8	1,0	2,3	112,6	91,1	2-6-7	4,0-4,5	2,0-4,5	2,5-3,5	4,2-6,4
	6	2	61,7	64,3	338,9	197,4	0,9	19,4	123,7	98,4	1-14	3,0-4,0	2,5-3,0	4,0-4,5	4,1-6,7
	7	1	60,1	62,2	270,2	120,7	0,8	8,2	66,2	52,1	2	3,5	1,0	2,0	0,0
	8	1	54,0	58,0	314,2	144,0	0,7	18,9	14,1	5,7	10	4,0	4,0	3,5	0,0
	9	1	61,4	62,7	352,8	205,9	1,4	19,6	63,4	48,6	7	2,5	3,5	4,0	2,3
	10	1	71,2	76,8	380,8	246,7	0,3	46,0	33,4	22,1	1	4,0	2,5	4,0	0,0
	11	48	61,4	64,0	329,5	189,7	1,02	19,2	133,5	106,3	1-2-3-4-5-6-7-8	2,5-4,5	1,5-4,0	2,0-4,5	0,0-22,1
	12	31	64,4	67,0	335,8	200,2	0,84	25,6	101,0	79,5	1-2-3-4-5-6	2,5-4,5	1,5-4,5	2,5-4,5	0,0-15,0
	13	6	54,7	56,1	303,3	142,3	1,0	10,2	134,0	108,1	2-3-6-8	3,0-4,5	1,5-3,0	2,0-4,0	0,0-6,2
SIMIDENTE	1	7	65,8	68,6	379,1	243,4	0,9	23,1	116,8	84,0	1-2-3-6	2,5-4,0	1,0-4,0	3,5-4,0	0,0-8,6
	2	2	63,0	65,2	300,5	162,0	1,4	7,8	151,0	121,1	2-3	2,5-4,0	1,5-2,5	2,0-3,0	0,0-5,7
	3	3	71,1	75,2	355,5	227,9	0,8	38,5	100,8	77,7	1-2-3	1,5-4,5	1,5-3,5	2,5-3,5	2,1-9,0
	4	2	67,8	72,0	350,0	206,8	0,5	42,5	64,0	48,4	3	3,5-4,0	2,5-3,0	2,5-4,0	0,0-6,8
	5	2	46,6	49,7	250,8	104,0	0,7	3,1	30,8	23,3	2-5	2,5-3,5	3,0-3,5	3,5	-4,3
	6	1	62,8	64,0	384,2	242,6	1,1	12,2	145,6	118,2	4	4,0	3,5	4,0	0,0
	7	1	46,6	49,2	237,8	102,2	1,1	1,0	108,2	88,6	6	3,5	4,0	-	-
	8	1	50,8	55,6	206,0	102,2	0,7	2,6	1,8	0,4	1	3,5	3,0	-	0,0
	9	1	49,2	52,0	302,4	146,4	1,0	5,0	44,0	41,6	1	4,0	2,0	-	-
	10	1	60,5	62,0	279,2	152,0	0,9	8,4	67,1	58,6	4	4,0	4,0	3,5	15,3
	11	22	62,3	64,8	329,0	189,0	1,0	21,2	114,1	90,3	6-7-8-9-11-13	3,0-4,5	1,5-3,5	2,0-4,0	0,0-23,0
	12	15	48,6	51,0	263,4	120,9	0,8	14,0	43,8	35,2	2-7	2,5-4,0	2,0-4,0	-	-
	13	3	61,6	63,9	352,4	205,3	1,3	25,3	135,0	107,4	6-7-13	3,5-4,5	3,0-4,0	3,0-4,0	0,0-2,3
DURO	1	4	64,0	66,5	350,6	219,4	0,9	28,2	87,6	66,1	3-7-8	3,0-4,0	2,0-4,0	3,5-4,5	0,0-8,5
	2	2	45,5	47,3	229,0	83,5	1,0	5,4	93,5	75,7	7	3,0-4,0	3,0	2,0-	2,1--
SEMIDURO	1	4	67,7	70,6	353,8	211,3	0,7	35,4	81,8	60,8	2-3-7-8	3,0-4,0	2,5-3,0	3,5-4,0	0,0-6,1
	2	6	46,9	48,8	259,6	120,9	0,9	7,6	49,5	42,0	1-2-3-6-7	3,5-4,0	3,0-4,5	2,5-	0,0-
	3	15	60,5	62,6	316,4	176,7	1,1	14,4	133,7	107,9	3-6-7-8	3,0-4,5	1,5-3,5	2,5-4,0	0,0-13,0

	8	2	46,6	49,7	230,8	104,0	0,7	3,1	30,8	23,3	2-5	2,3-3,3	3,0-3,3	3,3	-4,3
	9	1	62,8	64,0	384,2	242,6	1,1	12,2	145,6	118,2	4	4,0	3,5	4,0	0,0
	10	1	46,6	49,2	237,8	102,2	1,1	1,0	108,2	88,6	6	3,5	4,0	-	-
	11	1	50,8	55,6	206,0	102,2	0,7	2,6	1,8	0,4	1	3,5	3,0	-	0,0
	12	1	49,2	52,0	302,4	146,4	1,0	5,0	44,0	41,6	1	4,0	2,0	-	-
	13	1	60,5	62,0	279,2	152,0	0,9	8,4	67,1	58,6	4	4,0	4,0	3,5	15,3
	1	22	62,3	64,8	329,0	189,0	1,0	21,2	114,1	90,3	6-7-8-9-11-13	3,0-4,5	1,5-3,5	2,0-4,0	0,0-23,0
	2	15	48,6	51,0	263,4	120,9	0,8	14,0	43,8	35,2	2-7	2,5-4,0	2,0-4,0	-	-
	3	3	61,6	63,9	352,4	205,3	1,3	25,3	135,0	107,4	6-7-13	3,5-4,5	3,0-4,0	3,0-4,0	0,0-2,3
DURO	4	4	64,0	66,5	350,6	219,4	0,9	28,2	87,6	66,1	3-7-8	3,0-4,0	2,0-4,0	3,5-4,5	0,0-8,5
	5	2	45,5	47,3	229,0	83,5	1,0	5,4	93,5	75,7	7	3,0-4,0	3,0	2,0-	2,1-
	1	4	67,7	70,6	353,8	211,3	0,7	35,4	81,8	60,8	2-3-7-8	3,0-4,0	2,5-3,0	3,5-4,0	0,0-6,1
	2	6	46,9	48,8	259,6	120,9	0,9	7,6	49,5	42,0	1-2-3-6-7	3,5-4,0	3,0-4,5	2,5-	0,0-
SEMIDURO	3	15	60,5	62,6	316,4	176,7	1,1	14,4	133,7	107,9	3-6-7-8	3,0-4,5	1,5-3,5	2,5-4,0	0,0-13,0
	4	16	63,2	65,7	330,7	194,2	0,9	23,9	113,9	89,7	3-6-7-8	3,0-4,0	1,5-3,5	2,5-4,0	0,0-19,0
	5	1	64,8	66,2	366,0	207,4	0,9	6,9	162,1	124,6	1	2,5	4,0	3,5	0,0
	6	1	64,6	65,9	383,5	243,4	1,1	23,8	95,6	77,3	13	4,0	2,5	3,5	0,0
	7	1	56,9	59,8	270,1	137,2	0,9	26,9	92,5	71,7	6	4,0	2,5	3,5	8,9
	8	1	42,8	44,1	206,5	69,7	1,0	9,17	95,3	78,8	1	3,5	2,5	2,5	-

AGP	Agrupamento	NAC	N° de acessos do agrupamento
FLM	Florescimento masculino(dias)	FLF	Florescimento feminino(dias)
AP	Altura de planta(cm)	AE	Altura espiga(cm)
PQAC	Plantas quebradas e acamadas(%)	PESP	Peso de espiga(g)
Ph <sup>a</sup>	Lesão por <i>Phaeosphaeria maydis</i>	FP <sup>a</sup>	Lesão por <i>Puccinia polysora</i>
Enf	Lesão por Mycoplasma e Spiroplasma %	Hel <sup>a</sup>	Lesão por <i>Exserohilum turcicum</i>
PRO	Prolifidade pelo n° de espiga	PGP	Peso de grão(g)
CGR <sup>a</sup>	Cor do grão	-	Não avaliado

a. 1 a 2,5 resistente; 3 a 3,5 moderadamente resistente; 4 a 5 susceptível.  
b. 1 branco, 2 amarelo, 3 amarelo e branco, 4 amarelo e roxo, 5 amarelo e vermelho, 6 amarelo/alaranjado, 7 alaranjado, 8 branco e alaranjado, 9 alaranjado e preto, 10 branco e roxo, 11 alaranjado e roxo, 12 vermelho, 13 roxo, 14 branco, preto alaranjado, 15 branco e preto, 16 preto e amarelo