



# ENEPEX

ENCONTRO DE ENSINO,  
PESQUISA E EXTENSÃO

8° ENEPE UFGD • 5° EPEX UEMS

## AVALIAÇÃO DE LINHAGENS PARCIALMENTE ENDOGÂMICAS VISANDO A PRODUÇÃO DE HÍBRIDOS DE MILHO

**Emanoel Sanches Martins<sup>1</sup>; Livia Maria Chamma Davide<sup>2</sup>; Vagner Mateus Berres<sup>3</sup>; Uliana Maria Alves<sup>3</sup>; Priscila Carvalho da Silva<sup>3</sup>; Liliam Silvia Candido<sup>4</sup>**

UFGD/FCA - Caixa Postal 322, 79825-480 Dourados – MS, E-mail: liviadavide@ufgd.edu.br

<sup>1</sup>Acadêmico de Agronomia da UFGD, Bolsista de Iniciação Científica da UFGD. <sup>2</sup>Orientadora. Doutora em Genética e Melhoramento de Plantas UFLA, Docente na Graduação em Agronomia da UFGD.

<sup>3</sup>Acadêmico de Biotecnologia da UFGD. <sup>4</sup>Docente da Faculdade de Ciências Biológicas-UFGD.

### RESUMO

O presente trabalho visa avaliar linhagens parcialmente endogâmicas de milho no Mato Grosso do Sul para produção de híbridos. Os ensaios foram conduzidos no município de Dourados-MS, dispostos no delineamento de blocos ao acaso com três repetições. Foram testadas 39 progênies de milho S<sub>3</sub> por meio da avaliação de nove características. Com os dados obtidos fez-se uma análise de variância, seguida de teste de agrupamento de médias. Apenas em sete características foi observado desempenho não coincidente das linhagens. Para as características agrônômicas, as progênies 3, 9 e 20 se destacam por apresentarem boa altura de planta e inserção de espiga, diâmetro de colmo, número de folhas abaixo e acima da espiga. Para as características morfológicas, florescimento feminino e masculino, as linhagens 1, 2, 6, 8, 12, 14, 17, 25, 26, 28, 31, 32, 33, 37 e 39 mostraram ter potencial para obtenção de híbridos precoces na região de Dourados.

**Palavras-chave:** melhoramento, produção de híbrido, *Zea mays*.

### INTRODUÇÃO

Durante a obtenção de híbridos o melhorista segue algumas etapas como: a escolha das populações base, a obtenção de linhagens, a avaliação da capacidade de combinação das mesmas e a condução de testes em campo (PATERNIANI e CAMPOS, 2005).

Das etapas citadas, a mais demorada é a obtenção e avaliação das linhagens (MIRANDA FILHO e VIÉGAS, 1987). Esta consiste na autofecundação de plantas selecionadas por vários ciclos, visando obter genótipos homozigotos o que ocorre entre 5 a 8 ciclos de autofecundação (BESPALHOK et al., 2007).

Uma alternativa ao processo supracitado e que tem sido adotado mais recentemente pelos melhoristas é a obtenção de híbridos a partir de linhagens parcialmente endogâmicas. Neste não há necessidade de condução das linhagens até a homozigose completa ( $S_6 - S_8$ ), reduzindo o tempo e custo para a obtenção das sementes, tornando-as mais acessíveis aos produtores. Além das vantagens já citadas, há ainda, maior facilidade de condução das linhagens parcialmente endogâmicas (CARVALHO et al., 2004).

Na literatura tem sido freqüentemente verificado o uso de linhagens parcialmente endogâmicas  $S_2$  e  $S_3$  na produção de híbridos (SOUZA SOBRINHO et al., 2002; CARVALHO et al., 2003; SALIN NETO et al., 2004). Segundo Souza Júnior (2001), as linhagens  $S_3$  possuem 87,5% dos locos em homozigose, com uma variabilidade genética dentro relativamente baixa, o que pode viabilizar o uso desse tipo de linhagem para produzir híbridos de milho em escala comercial.

Diante do exposto, o presente trabalho visa avaliar linhagens parcialmente endogâmicas de milho para produção de híbridos adaptados ao Mato Grosso do Sul.

## **MATÉRIAL E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na safra de verão 2013/2014, na unidade II da Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Foram avaliados 39 genótipos de milho  $S_3$ , em delineamento de blocos ao acaso, com três repetições. As parcelas foram constituídas de 2 linhas de cinco metros, com espaçamento entre fileiras de 0,9 m A densidade populacional utilizada foi de 55.000 plantas por hectare. Os tratos culturais foram realizados conforme as exigências da cultura.

As características avaliadas foram: altura de espiga (AE) em metros, altura de planta (AP) em metros, diâmetro de colmo (DC) em milímetros, florescimento feminino (FF) em dias, florescimento masculino (FM) em dias, comprimento da haste principal (HP), número de folhas abaixo da espiga (NFABE), número de folhas acima da espiga (NFACE) e estande (ES) de 39 linhagens parcialmente endogâmicas de milho.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância, seguido por teste de agrupamento de médias de Scott- Knott (1974), com o auxílio do pacote computacional ASSISTAT 7.7 (SILVA, 2013).

## RESULTADO E DISCUSSÃO

Na análise de variância foi possível constatar diferença significativa para sete dos nove caracteres avaliados, permitindo inferir que há diferença de comportamento agrônômico entre os genótipos avaliados (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para de 39 linhagens parcialmente endogâmicas de milho. UFGD-Dourados, MS, 2014.

F.V	G.L	Quadrados Médios				
		AE	AP	DC	FM	FF
Blocos	2	0,15	0,23	18,44	28,69	30,88
Tratamentos	38	0,03**	0,06**	9,19**	8,51**	18,21**
Resíduo	75	0,01	0,01	3,23	2,83	3,99
Média	-	0,71	1,44	20,6	62	59,5
CV (%)	-	12,34	7,93	8,75	2,82	3,41
F.V	G.L	NFABE	NFACE	HP	ES	-
Blocos	2	2,47	0,66	1317,54	119,75	-
Tratamentos	38	0,37**	0,51**	16,83 <sup>ns</sup>	23,80 <sup>ns</sup>	-
Resíduo	75	0,141	0,26	21,69	16,41	-
Média	-	2,60	3,90	29,25	22,5	-
CV (%)	-	15,14	11,58	18,28	16,51	-

\*\* , \* e ns: significativo ( $p < 0,01$ ), significativo ( $p < 0,05$ ) e não significativo ( $p > 0,05$ ) pelo teste F, respectivamente.

Os coeficientes de variação (CV) apresentaram valores inferiores a 20%, o que indica que a precisão experimental foi boa, sendo os resultados considerados válidos para experimento de campo, conforme Ferreira (1996).

As linhagens 38, 9, 14, 11, 3, 7, 6, 32, 12, 29, 2, 18, 23, 15 e as 9, 2, 38, 7, 6, 3, 12, 32, 14, 10, 34, 11, 29, 13, 23, 37, 1, 18, 27, 16 apresentaram os menores portes para altura de planta e altura de espiga, respectivamente (Tabela 2). Em média esses valores ficaram entre 1,44 para altura de planta e 0,71 para altura de inserção de espiga respectivamente. Em geral essa baixa estatura deve-se também ao nível de endogamia que as linhagens encontram-se.

Para o caráter diâmetro de colmo, o valores obtidos variaram de 15,62 mm a 23,31 mm para as linhagens 9 e 28, respectivamente (Tabela 2). Segundo Carvalho (2007) com maior altura de planta, altura da inserção da espiga, e com o menor diâmetro de colmo, aumenta a fragilidade do colmo aumentando o número de plantas quebradas, a redução na sustentabilidade da planta e a maior incidência de doenças o

que limita o aumento da população na lavoura de milho. Deste modo seis linhagens se mostraram altamente promissora a estes caracteres.

**Tabela 2.** Médias obtidas para diferentes características avaliadas em 39 linhagens parcialmente endogâmicas de milho. UFGD - Dourados/MS, 2014.

LIN <sup>2</sup>	Características <sup>1</sup>						
	AE(m)	AP(m)	DC(mm)	FF(dias)	FM(dias)	NFABE	NFACE
1	0,69 b	1,58 a	17,05 b	58 c	59 c	3,0 a	4,0 b
2	0,53 b	1,35 b	18,56 b	55 c	58 c	2,0 b	4,0 b
3	0,60 b	1,27 b	19,15 b	59 b	59 c	2,0 b	5,0 a
4	0,84 a	1,65 a	19,54 b	60 b	61 b	3,0 a	4,0 b
5	0,79 a	1,53 a	18,76 b	60 b	62 b	3,0 a	5,0 a
6	0,59 b	1,32 b	22,39 a	57 c	58 c	3,0 a	4,0 b
7	0,58 b	1,28 b	18,98 b	60 b	59 c	2,0 b	4,0 b
8	0,72 a	1,45 a	19,48 b	58 c	59 c	3,0 a	5,0 a
9	0,49 b	1,23 b	15,62 b	63 a	63 a	2,0 b	5,0 a
10	0,62 b	1,45 a	21,56 a	57 c	60 b	3,0 a	5,0 a
11	0,66 b	1,26 b	19,08 b	63 a	63 a	2,0 b	4,0 b
12	0,61 b	1,34 b	22,37 a	57 c	59 c	2,0 b	4,0 b
13	0,67 b	1,42 a	21,27 a	60 b	59 c	2,0 b	3,0 b
14	0,62 b	1,26 b	19,30 b	55 c	59 c	2,0 b	4,0 b
15	0,76 a	1,37 b	17,80 b	63 a	63 a	3,0 a	4,0 b
16	0,71 b	1,56 b	21,77 a	62 a	59 c	2,0 b	4,0 b
17	0,81 a	1,60 a	22,71 a	56 c	58 c	2,0 b	4,0 b
18	0,70 b	1,37 b	23,06 a	57 c	61 b	3,0 a	4,0 b
19	0,78 a	1,51 a	20,39 a	67 c	61 b	3,0 a	5,0 a
20	0,77 a	1,49 a	21,18 a	60 b	60 b	3,0 a	4,0 b
21	0,79 a	1,42 a	20,13 a	59 b	61 b	3,0 a	4,0 b
22	0,93 a	1,65 a	21,47 a	60 b	59 c	3,0 a	4,0 b
23	0,68 b	1,37 b	19,23 b	60 b	59 c	2,0 b	4,0 b
24	0,81 a	1,48 a	20,54 a	59 b	59 c	3,0 a	4,0 b
25	0,77 a	1,53 a	21,69 a	57 c	58 c	3,0 a	4,0 b
26	0,75 a	1,50 a	21,59 a	55 c	59 c	3,0 a	4,0 b
27	0,71 b	1,48 a	20,18 a	62 a	64 a	2,0 b	5,0 a
28	0,73 a	1,48 a	23,31 a	55 c	59 c	3,0 a	4,0 b
29	0,67 b	1,34 b	20,67 a	60 b	59 c	3,0 a	5,0 a
30	0,77 a	1,62 a	21,73 a	58 c	61 b	2,0 b	4,0 b
31	0,82 a	1,54 a	20,26 a	57 c	58 c	2,0 b	4,0 b
32	0,62 b	1,33 b	21,73 a	55 c	58 c	2,0 b	4,0 b
33	0,77 a	1,52 a	20,84 a	57 c	58 c	2,0 b	5,0 a
34	0,66 b	1,45 a	21,19 a	61 b	62 b	2,0 b	5,0 a
35	0,91 a	1,74 a	22,09 a	60 b	59 c	3,0 a	4,0 b
36	0,81 a	1,43 a	23,11 a	60 b	59 c	2,0 b	5,0 a
37	0,69 b	1,49 a	21,66 a	58 c	59 c	2,0 b	4,0 b
38	0,56 b	1,04 b	18,23 b	63 a	62 b	2,0 b	4,0 b
39	0,72 a	1,61 a	21,93 a	57 c	68 c	2,0 b	5,0 a

<sup>1</sup>Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott. <sup>2</sup>Linhagem (LIN).

Os caracteres florescimento feminino e masculino são relacionados ao ciclo da planta. Para as linhagens avaliadas os valores médios encontrados foram de 59 dias para o florescimento feminino e 62 para o florescimento masculino. No estado do Mato Grosso do Sul, geralmente, o cultivo do milho é feito na segunda safra (inverno). Neste período, há uma redução de graus dias, levando maior tempo para o florescimento. Uma estratégia para diminuir este tempo é utilizar cultivares de ciclo mais curto, como vem ocorrendo no estado do Paraná, em que é priorizado o plantio de milho precoce e superprecoce na safrinha (SHIOGA et al., 2008). Assim as linhagens 1, 2, 6, 8, 12, 14, 17, 25, 26, 28, 31, 32, 33, 37 e 39 apresentam menor tempo para o seu florescimento e promissoras a seleção visando ciclo precoce (Tabela 2).

Em relação aos caracteres numero de folhas abaixo e acima da espiga, estes estão comumente ligados a produção de fotoassimilados para as plantas. Cerca de 50% dos carboidratos acumulados nos grãos de milho são provenientes das folhas localizadas no terço superior do colmo, aproximadamente 30% das folhas localizadas no terço médio e o restante das folhas distribuídas na parte basal (FORNASIERI FILHO, 2007). No presente trabalho, os maiores valores para número de folhas abaixo da espiga foram obtidas pelas linhagens 1, 4, 5, 6, 8, 10, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29 e 35 e acima da espiga para as linhagens 3, 5, 8, 9, 10, 19, 27, 29, 33, 34, 36, 39 (Tabela 2).

## CONCLUSÕES

Para sete dos 9 caracteres avaliados, as progênies apresentaram alta heterogeneidade. Em relação à precocidade, os melhores resultados foram obtidos para as progênies 1, 2, 6, 8, 12, 14, 17, 25, 26, 28, 31, 32, 33, 37 e 39. Quanto ao desempenho agrônômico, as linhagens 6, 10, 18 e 29 apresentam desempenhos superiores e se destacam em relação as outras progênies. Diante dos resultados apresentados, nota-se que a população em estudo é promissora para obtenção de híbridos de milho.

## LITERATURA CITADA

BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. Variedades híbridas: obtenção e predição. In: BESPALHOK F., J.C.; GUERRA, E.P.; OLIVEIRA, R. **Melhoramento de Plantas**, 2007. Disponível em

<<http://www.bespa.agrarias.ufpr.br/paginas/livro/capitulo%2015.pdf>>. Acesso em 24 de julho de 2014.

CARVALHO, A. D. F.; SOUZA, J. C.; RIBEIRO, P. H. Desempenho de híbridos de linhagens parcialmente endogâmicas de milho em regiões dos Estados de Roraima e Minas Gerais. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 8, p. 985-990, 2003.

CARVALHO, A. D. F.; SOUZA, J. C.; RAMALHO, M. A. P. Capacidade de combinação de progênes parcialmente endogâmicas obtidas de híbridos comerciais de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 3, p. 429-437, 2004.

CARVALHO, I.Q.; **Espaçamento entre fileiras e população de plantas de milho**. 2007. 117 p. Dissertação ( Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Ponta Grossa, Ponta Grossa-PR.

FERREIRA, P. V. **Estatística experimental aplicada a agronomia**. Maceió: Edufal, 1996. 606 p.

FORNASIERI FILHO, D. **Manual da cultura do milho**. Jaboticabal: Funep, 2007. 547p.

MIRANDA FILHO, J. B.; VIÉGAS, G. P. Milho híbrido. In: PATERNIANI, E.; VIÉGAS, G. P. (Eds.). **Melhoramento e produção do milho no Brasil**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1987. p. 122-201.

PATERNIANI, E.; CAMPOS, M. S. Melhoramento do milho. In: BORÉM, A. (Ed.). **Melhoramento de espécies cultivadas**. Viçosa: UFV, 2005. p. 491-552.

SALIN NETO, A. A. M. de; RIBEIRO, H. E. P.; SOUZA, J. J. R.; ROSA, S. F. N. Desempenho produtivo de híbridos de milho de endogamia parcial (S3 X S3) em nove locais do estado de Goiás. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 25.; SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A LAGARTA DO CARTUCHO SPODOPTERA FRUGIPERDA, 1., 2004, Cuiabá. **Da agricultura familiar ao agronegócio: tecnologia, competitividade e sustentabilidade**. Cuiabá: ABMS, 2004. CD-ROM

SCOTT, A.; KNOTT, M. Cluster-analysis method for grouping means in analysis of variance. **Biometrics**, Washington D.C., v.30, n.3, p.507-512, 1974.

SHIOGA, P. S.; GERAGE, A. C.; ARAÚJO, P. M. Avaliação estadual de cultivares de milho safrinha 2008. **Informe da Pesquisa**, Londrina: IAPAR, 2008, 156 p.

SILVA, F. de A. S. **The ASSISTAT Software: statistical assistance**. Campina Grande, PB, 2013. Disponível em: <<http://www.assistat.com>>. Acesso em 12 de maio de 2014.

SOUZA SOBRINHO, F. de; RAMALHO, M. A. P.; SOUZA J. C. de Alternatives for obtaining double cross maize hybrids. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 1, n. 1, p. 70-76, 2002.

SOUZA JÚNIOR, C.L. Melhoramento de espécies alógamas. In: NASS et al. (Ed.). **Recursos genéticos e melhoramento de plantas**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. p.159-200.