

# CAPACIDADE GERAL E ESPECÍFICA DE COMBINAÇÃO NA SELEÇÃO DE PROGENIES DE MILHO EM CRUZAMENTOS TOPCROSSES

Jocimar Costa Rosa<sup>1</sup>; Matheus de Araujo Mello<sup>2</sup>; Giovana Dal Lago Garcia<sup>3</sup>; André Luís Hartmann Caranhato<sup>4</sup>; Renan Santos Uhdre<sup>5</sup>; Nicholas Vieira de Sousa<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Genética e Melhoramento. Universidade Estadual de Maringá-UEM. joce\_jcosta@hotmail.com

<sup>2</sup>Discente do curso de Agronomia, Universidade Estadual de Maringá-UEM. araujomello@hotmail.com

<sup>3</sup>Mestranda em Genética e Melhoramento de plantas, Universidade Estadual de Maringá-UEM.

giovanadallago@hotmail.com

<sup>4</sup>Doutorando em Genética e Melhoramento de plantas, Universidade Estadual de Maringá-UEM. andrelhcaranhato@gmail.com

<sup>5</sup>Doutorando em Genética e Melhoramento. Universidade Estadual de Maringá-UEM. renan\_uhdre@hotmail.com

<sup>6</sup>Mestrando em Genética e Melhoramento de plantas, Universidade Estadual de Maringá-UEM. nicholasvieira2011@gmail.com

## RESUMO

O objetivo com este trabalho foi identificar progênies com alta capacidade geral e específica de combinação, por meio de cruzamentos *topcrosses*. Os experimentos foram conduzidos nas safras 2015/16 e 2016/17 no *campus* CEDETEG da Universidade Estadual do Centro-Oeste, em Guarapuava-PR, no delineamento em blocos com os tratamentos casualizados, com três repetições. Foram avaliados 150 híbridos *topcrosses* provenientes do cruzamento entre 30 progênies S<sub>4</sub> de milho com os testadores AG8025, P30B39, MLP102, 60.H23.1 e 70.H26.1. As características avaliadas foram altura de planta (AP) e de espiga (AE), e produtividade de grãos (PG). As progênies 96.3, 218.3 e 16.5 foram, nesta ordem, as que apresentaram o melhor desempenho considerando capacidade geral e específica de combinação. O híbrido *topcross* 96.3 x 70.H26.1 se destacou em relação aos demais pela capacidade específica de combinação favorável e pelo bom desempenho para as características PG e AP.

**Palavras-Chave:** Dialelo Parcial; Híbridos Experimentais; *Zea mays* L.

## 1 INTRODUÇÃO

O incremento da produtividade de grãos é caracterizado como complexo, depende da expressão de vários genes e é bastante influenciado por condições ambientais. Elevada produtividade aliada a características agrônômicas favoráveis, como plantas de baixo porte, baixa inserção de espiga e precocidade tornam mais complexa a seleção de genótipos superiores (HALLAUER, CARENA e MIRANDA FILHO, 2010). A caracterizações fenotípicas são de suma importância para a identificação e seleção de genótipos superiores, bem como a estimativa de parâmetros genéticos é importante para fornecer informações sobre o controle genético de caracteres qualitativos e quantitativos, herdabilidade, ganhos com a seleção, capacidade de combinação e a exploração do potencial híbrido (SOUZA et al., 2009; MENDES et al., 2012).

O *topcross* é caracterizado como um dos principais métodos utilizados para testar o potencial de progênies, permitindo discriminar linhagens com alto potencial genético e descartar linhagens pouco promissoras, acelerando o processo de obtenção de híbridos (SOUZA et al., 2009). O uso de diferentes linhagens e híbridos como testadores de base genética estreita tem se sobressaído em relação aos demais, principalmente por possibilitarem discriminar a capacidade combinatória das linhagens e o mérito relativo baseado na média dos *topcrosses* reduzindo contribuições indesejáveis por parte dos testadores (HALLAUER e MIRANDA FILHO, 2010; CRUZ, REGAZZI e CARNEIRO, 2013).

De acordo com o exposto, o objetivo deste trabalho foi identificar o potencial de progênies S<sub>4</sub> de milho quanto à produtividade de grãos e características agrônômicas favoráveis por meio de cruzamentos *topcrosses* com diferentes testadores baseando-se na capacidade geral e específica de combinação.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Trinta linhagens S<sub>4</sub> de milho, oriundas do híbrido SG6015, foram cruzadas com cinco testadores em esquema de *topcrosses* (os híbridos simples AG8025 e P30B39B, a mistura de linhagens MLP102 e as linhagens-élite LEM 2 (60.H23.1) e LEM 3 (70.H26.1). A mistura de linhagens caracteriza-se por possuir base genética ampla, enquanto os demais testadores são de base genética estreita.

Os experimentos foram conduzidos em dois anos consecutivos, nas safras 2015/16 (AMB 1) e 2016/17 (AMB 2), em Guarapuava-PR. O solo é caracterizado como Latossolo Bruno Distroférico, latitude 25° 21', longitude 51° 31' e altitude 1050 m. O clima é Cfb com temperatura média entre 17 e 18 °C e precipitação entre 1800 e 2000 mm anuais (EMBRAPA, 2006; IAPAR, 2015).

Cada um dos cinco *topcrosses* resultantes do cruzamento entre as linhagens S<sub>4</sub> e o respectivo testador foi avaliado no campo, em delineamento de blocos completos com os tratamentos casualizados, com três repetições, em área contígua. Da mesma forma, as linhagens S<sub>4</sub> também foram avaliadas em delineamento em blocos com os tratamentos casualizados, com três repetições, juntamente com os cinco testadores. Cada parcela foi constituída de duas fileiras com 5 m de comprimento, espaçadas em 0,45 m entre si. As linhagens e os testadores serviram como fator de comparação e referência para estimação de parâmetros genéticos.

Foram avaliadas a altura de plantas (AP), e altura de inserção das espigas (AE). A produtividade de grãos (PG) foi avaliada a partir da colheita de todas as espigas de uma linha da parcela, com correção da umidade para 13% e expressa em t ha<sup>-1</sup>.

A análise dialélica foi realizada segundo o Método 4 proposto por Griffin (1956) adaptado para dialélos parciais por Geraldi e Miranda Filho (Pais e F<sub>1s</sub>), com objetivo de estimar a capacidade geral de combinação (CGC) dos genitores a partir de *pq* combinações híbridas, em que *p* progênies (Grupo I) são cruzadas com *q* testadores (Grupo II).

De acordo com a análise de variância dialélica conjunta pode-se evidenciar diferença significativa ( $p < 0,01$ ) entre todos os híbridos *topcrosses* para maioria das características avaliadas, com exceção de AE. Para CGC dos testadores houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para AP e PG. Em relação a CGC das progênies houve efeito significativo ( $p < 0,01$ ) para AP e PG. Para CEC houve diferença significativa ( $p < 0,01$ ) apenas para as variáveis AP e PG (Tabela 1).

**Tabela 1.** Resumo da análise dialélica parcial conjunta do cruzamento entre 30 progênies S<sub>3</sub> de milho e cinco testadores para as características altura de planta (AP), altura de espiga (AE) e produtividade de grãos (PG) avaliadas em Guarapuava-PR nas safras 2015/16 e 2016/17. Guarapuava-PR, UNICENTRO, 2019.

|                               | FV | GL  | QM      |      |           |
|-------------------------------|----|-----|---------|------|-----------|
|                               |    |     | AP      | AE   | PG        |
| <i>Topcrosses</i>             |    | 184 | 0,36 ** | 1,70 | 62,24 **  |
| CGC Testadores                |    | 4   | 1,40 *  | 2,79 | 144,48 ** |
| CGC Progênies                 |    | 29  | 0,17 ** | 1,06 | 22,56 **  |
| CEC                           |    | 150 | 0,15 ** | 1,70 | 28,52 **  |
| Ambientes (A)                 |    | 1   | 0,00    | 0,00 | 0,06      |
| <i>Topcrosses</i> x Ambientes |    | 184 | 0,02    | 1,54 | 5,75 **   |
| CGC Testadores x A            |    | 4   | 0,18    | 1,15 | 4,02      |
| CGC Progênies x A             |    | 29  | 0,01    | 1,10 | 5,62 **   |
| CEC x A                       |    | 150 | 0,02    | 1,64 | 4,95 **   |
| Resíduo                       |    | 736 | 0,02    | 1,56 | 2,82      |

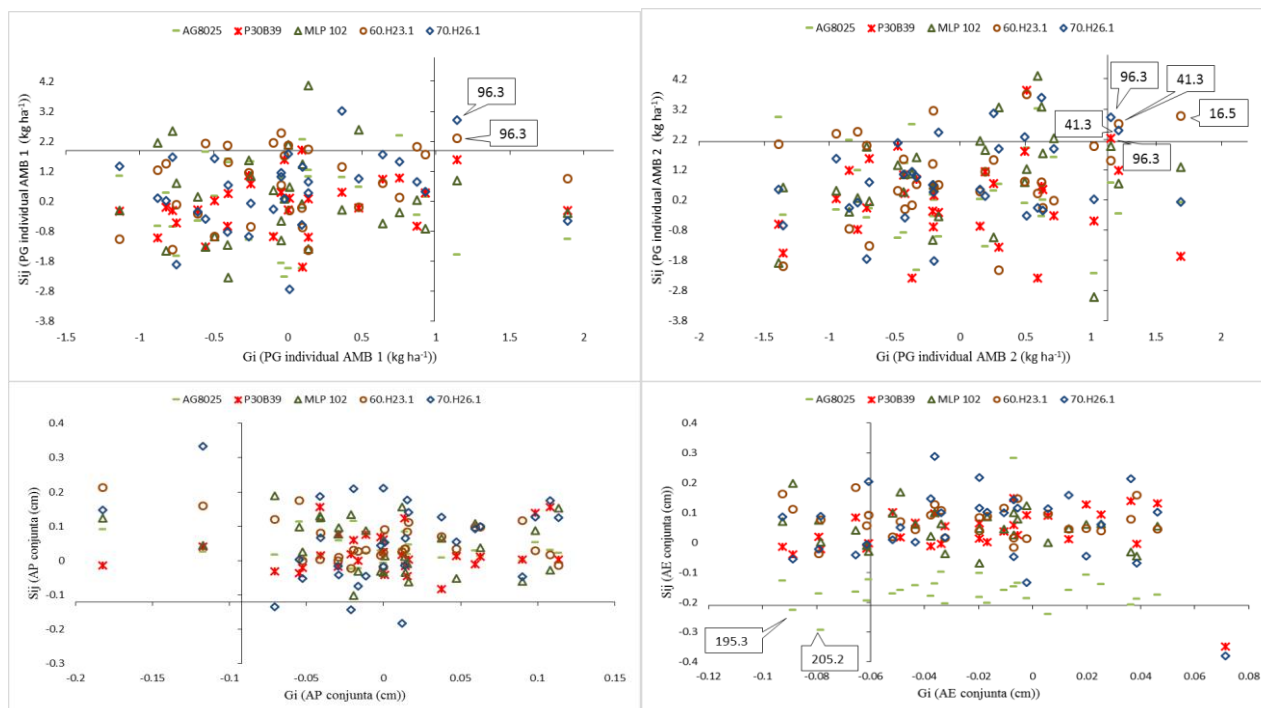
\*\* , \* significativo a 1 e 5% pelo teste F, respectivamente.

Houve efeito significativo nas interações CGC progênies x ambientes e CEC x ambientes ( $p < 0,01$ ) para PG (Tabela 1). Dessa forma, para critérios de seleção deve-se considerar tanto a CGC das progênies quanto a CEC dos híbridos *topcrosses* para cada ambiente separadamente, por mostrarem comportamento diferenciado frente às influências ambientais para PG. Em contrapartida, para AP e AE podem-se considerar as características com base em valores médios da capacidade de combinação entre os ambientes.

Na avaliação de híbridos *topcrosses* objetiva-se mensurar o mérito relativo de cada progênie e seu respectivo potencial em cruzamentos específicos. Diante do exposto, faz-se necessária a avaliação tanto da CGC quanto da CEC, promovendo desta forma, resultados com maior assertividade e precisão, discriminando progênies com maior potencial para as características avaliadas (CRUZ, REGAZZI e CARNEIRO 2013).

Com relação à PG os *topcrosses* 96.3 x 60.H23.1 e 93.6 x 70.H26.1 apresentaram valores para CGC e CEC superiores em relação aos demais no AMB 1. Os resultados corroboram com Rodvalho et al. (2012) e Barreto et al. (2012) que em avaliações com milho pipoca também verificaram elevada PG de híbridos oriundos do cruzamento de progênies com linhagens-elite como testadoras.

No AMB 2 os cruzamentos 96.3 x P30B39, 41.3 x 60.H23.1, 41.3 x 70.H26.1, 16.5 x 60.H23.1 e 96.3 x 70.H26.1 apresentaram as melhores estimativas para CGC e CEC para PG. (Figura 1). Vale ressaltar a progênie 96.3 devido à alta CGC apresentada em ambos os ambientes, assim como os cruzamentos 96.3 x 60.H23.1 e 96.3 x 70.H26.1 pela alta CEC (Figura 1), podendo dar origem a um híbrido simples com potencial comercial (ALY, 2013).



**Figura 1.** Dispersão das estimativas da CGC das progênies ( $G_i$ ) e da CEC dos *topcrosses* das respectivas progênies cruzadas com os testadores ( $S_{ij}$ ) no AMB 1 e AMB 2 (safra 2015/16) para produtividade de grãos (PG) e conjunta para altura de planta (AP) e espiga (AE). Eixos vertical e horizontal passam pelos valores de 1,5 vezes o DP para CGC e CEC, respectivamente. Guarapuava-PR, UNICENTRO, 2019.

Com relação à análise conjunta para as variáveis não significantes para a interação, para AP não houve genótipos que apresentaram CGC e CEC favorável abaixo do critério de significância (1,5 DP) para essa característica. Para AE os *topcrosses* 195.3 x AG8025

e 205.2 x AG8025 apresentaram contribuição favorável em relação aos demais e as progênies 195.3 e 205.2 apresentaram CGC favorável.

Reforça-se ainda o mérito da progênie 96.3, assim como sua complementariedade em cruzamentos com as linhagens-elite 60.H23.1 e 70.H26.1 utilizadas como testadores.

### 3 CONCLUSÕES

As progênies 96.3 e 41.3 foram, nesta ordem, as que apresentaram o melhor desempenho da PG, considerando a capacidade de combinação.

O híbrido *topcross* 96.3 x 70.H26.1 (TC 5) se destacou em relação aos demais para as características PG, e AP, pela alta CEC.

### 4 REFERÊNCIAS

ALY, R. S. H. Relationship between combining ability of grain yield and yield components for some newly yellow maize in bredlines via line x tester analysis. **Agricultural research center**, v. 58, n. 2, p. 115-124, 2013.

BARRETO, R. R.; SCAPIM, C. A.; AMARAL JUNIOR, A. T.; RODOVALHO, M. D.; VIEIRA, R. A.; SCHUELTER, A. R. Avaliação da capacidade de combinação de famílias S<sub>2</sub> de milho-pipoca por meio de diferentes testadores. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 1, p. 873-890, 2012.

CRUZ, C. D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 35, n. 3, p. 271-276, 2013.

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A.; CARNEIRO, P. Ç. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**, 3 ed., vol. 2. Viçosa, MG: UFV, 2013. 514p.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, 2006.

GRIFFING, B. A generalized treatment of the use of diallel crosses in quantitative inheritance. **Heredity**, v. 10, p. 31-50, 1956.

HALLAUER, A.; CARENA, M.; MIRANDA FILHO, J. **Quantitative Genetics in Maize Breeding**. 3 ed, vol. 1, 2010, 468p.

IAPAR. **Cartas Climáticas do Paraná**. Disponível em: <http://www.iapar.br/modules/conteudo/conteudo.php?conteudo=677>. Acesso em 17 de julho de 2016.

MENDES, F.; GUIMARÃES, L.; SOUZA, J.; GUIMARÃES, P.; PACHECO, C.; MACHADO, J.; PARENTONI, S. Adaptability and stability of maize varieties using mixed model methodology. **Crop Breeding and Applied Biotechnology**, v. 12, n. 1, p. 111-117, 2012.

RODOVALHO, M. A.; SCAPIM, C. A.; PINTO, R. J.; BARRETO, R. R.; FERREIRA, F. R.; CLÓVIS, L. F. Comparação de testadores em famílias S<sub>2</sub> obtidas do híbrido simples de milho pipoca IAC-112. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 2, p. 145-154, 2012.

SOUZA, A.; MIRANDA, G. V.; PEREIRA, G. M.; SOUZA, L. V. Predicting genetic gain in the Brazilian white maize landrace. **Ciência Rural**, v. 39, n. 3, p. 19-24, 2009.