

Predição de ganhos genéticos em híbridos de sorgo granífero

Karla Jorge da Silva⁽¹⁾; Paulo Eduardo Teodoro⁽¹⁾; Ildelfonsa Benitez Zanatto⁽²⁾; Sandro Sponchiado⁽³⁾; Cícero Bezerra de Menezes⁽⁴⁾; Flávio Dessaune Tardin⁽⁵⁾

⁽¹⁾Discente de doutorado em Genética e Melhoramento; Universidade Federal de Viçosa; Viçosa, MG; karla.js@hotmail.com, eduteodoro@hotmail.com; ⁽²⁾Discente de mestrado em Agronomia; Universidade Federal do Mato Grosso; Sinop, MT; ildezanatto27@gmail.com; ⁽³⁾Discente de mestrado em Genética e Melhoramento de Plantas; Universidade do Estado de Mato Grosso; Cáceres, MT; s_sponchiado@yahoo.com.br; ⁽⁴⁾Pesquisador A; Núcleo de Recursos Genéticos e Obtenção de Cultivares; Embrapa Milho e Sorgo; Sete Lagoas, MG; cicero.menezes@embrapa.br; ⁽⁵⁾Pesquisador A; Núcleo de Recursos Genéticos e Obtenção de Cultivares; Embrapa Milho e Sorgo; Sinop, MT; flavio.tardin@embrapa.br.

RESUMO: A predição de ganhos genéticos tem grande importância por orientar melhoristas sobre como utilizar o material genético disponível da melhor maneira possível, visando à obtenção de ganhos máximos para as características de interesse. Objetivou-se com este trabalho empregar o índice de seleção genotípico de Pesek & Baker (1969) para selecionar híbridos de sorgo granífero com menor ciclo, teor ideal de umidade nos grãos no momento da colheita e maior produtividade de grãos. Foram avaliados 69 híbridos de sorgo graníferos provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo e duas testemunhas comerciais. Os dados foram submetidos à análise de variância para verificar a variabilidade para cada caráter. Os caracteres florescimento, umidade de grãos e produtividade de grãos foram considerados como principais, sendo atribuídos os valores de -10, -20 e 20% aos vetores de ganhos desejados, respectivamente, sendo os demais caracteres considerados secundários. Utilizando-se um índice de seleção de aproximadamente 10%, sete híbridos foram selecionados. O índice de seleção de Pesek e Baker (1969) selecionou sete híbridos de sorgo graníferos que possibilitam a redução do ciclo, redução do teor de umidade nos grãos e aumento significativo na produtividade. As linhagens geradoras desses híbridos podem ser utilizadas num programa de seleção recorrente intrapopulacional no intuito de seleção de genótipos com maior precocidade, menor teor de umidade nos grãos no momento da colheita e maior produtividade de grãos, além de possuírem menor porte, caracteres desejados em cultivares comerciais de sorgo graníferos.

Termos de indexação: Pesek & Baker, *Sorghum bicolor*.

INTRODUÇÃO

Os programas de melhoramento do sorgo graníferos, *Sorghum bicolor* (L.) Moench, exploram algumas características, como: alta produtividade de grãos, resistência ao acamamento, porte entre 1,0 m e 1,5 m, ciclo precoce a médio e resistência às doenças predominantes na região de plantio.

A recomendação de cultivares, baseando-se em apenas uma ou em poucas características, pode não ser a opção mais viável, pois o produto final da seleção pode ser superior em relação a algumas características selecionadas e inferior em relação a outras características não analisadas (Cruz et al., 2012). Uma alternativa é o uso dos índices de seleção, que se baseiam em análises multivariadas que agregam as informações relativas a vários caracteres de interesse agrônomo com as propriedades genéticas da população avaliada.

Pesek e Baker (1969) propuseram o uso de ‘ganhos genéticos desejados’ individuais das características, para alterar os pesos econômicos relativos na estimativa dos índices de seleção. Para utilizar a modificação sugerida, precisa-se da covariância genética, da matriz de variância e do vetor dos ganhos genéticos desejados para os caracteres, ou seja, é realizada a seleção com base no valor genético do genótipo. Esse índice permite o ganho reduzido sobre uma determinada característica, mas essa redução é equilibrada por uma melhor distribuição de ganhos favoráveis nas demais características.

Neste sentido, objetivou-se com este trabalho empregar o índice de seleção genotípico de Pesek & Baker (1969) para selecionar híbridos de sorgo com menor ciclo, teor de umidade nos grãos no momento da colheita e maior produtividade de grãos.

MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido em 2012 na área experimental da Embrapa Agrossilvipastoril, em Sinop, Mato Grosso (latitude de 11°51'43" e longitude de -55°36'45"), com altitude média de 370 m.

O clima segundo classificação de Köppen é tropical quente e úmido, com inverno seco (Awa), com temperatura média anual de 26,24° C e pluviosidade de 1818 mm ao ano. O solo da região foi classificado como Latossolo vermelho amarelo distrófico.

O experimento foi instalado em condições de sequeiro com semeadura realizada no dia 10/03/2012 e desbaste de plantas realizado 15 dias após a emergência das plântulas, deixando uma população de 180.000 plantas por hectare.

O delineamento adotado foi o de blocos casualizados com duas repetições. Cada parcela foi composta por 2 linhas com 5 metros de comprimento e espaçamento de 0,50 metros entre linhas.

Tratamentos e amostragens

Foram avaliados 69 híbridos de sorgo granífero provenientes do Programa de Melhoramento da Embrapa Milho e Sorgo e duas testemunhas comerciais (MR43 e DKB550), totalizando 71 tratamentos.

Os caracteres avaliados foram: Florescimento (FLOR): número de dias decorridos desde o plantio até o florescimento de 50% das plantas da unidade experimental; altura de planta (ALT): medido o comprimento entre o colo da planta e o ápice da panícula no momento da maturação fisiológica; acamamento (ACA): Contagem do número de plantas acamadas na parcela experimental; antracnose (AN): avaliadas por escala de notas de 1 (resistente) a 5 (suscetível); staygreen (SG): avaliadas por escala de notas de 1 (planta 100% verde) a 5 (planta 0% verde, isto é, 100% seca); umidade de grãos (UMI): mensurada em uma amostra de grãos de cada parcela colhida; produtividade de grãos (PROD): colhidos os grãos da parcela e, subsequentemente, mensurada a umidade dessas, para posterior correção para a umidade de 13%.

Delineamento e análise estatística

Inicialmente, os dados foram submetidos a análise de variância para verificar a variabilidade para cada caráter. O índice de seleção utilizado foi o de Pesek & Baker (1969), que se baseia nos ganhos desejados para evitar a inexistência de atribuição de valores aos pesos econômicos e

definidos por: $b = G^{-1}\ddot{A}gd$, em que $\ddot{A}gd$ é o vetor de ganhos desejados; G^{-1} é a inversa da matriz de variâncias e covariâncias genéticas de dimensão 7x7. Para a análise com o índice de Pesek & Baker (1969), os caracteres florescimento, umidade de grãos e produtividade de grãos foram considerados como principais, sendo atribuídos os valores de -10, -20 e 20%, respectivamente, aos vetores de ganho desejado e os demais considerados secundários. O número de híbridos selecionados foi igual a sete (aproximadamente 10% de intensidade de seleção). Todas as análises foram realizadas com software Genes (Cruz, 2013).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste F revelou efeito significativo ($p < 0,05$) de híbridos para todos os caracteres avaliados (Tabela 1). Considerando que a presença de variabilidade genética é essencial para a seleção de genótipos superiores, esses resultados demonstram adequabilidade desse banco de dados para a aplicação de índices de seleção. A herdabilidade para todos os caracteres foram acima de 70%.

É importante observar que os valores do coeficiente de variação genético (CV_g) para todos os caracteres foram superiores aos valores dos coeficientes de variação ambiental (CV_e). Portanto, a maior parte da variação entre os híbridos é de natureza genética. Esse fato conduziu as estimativas do coeficiente de variação relativo (CV_r), obtida pela razão entre CV_g e CV_e , que se apresentaram maiores que 1,0, para todas as características, denotando situação favorável a seleção (Cruz et al., 2012).

A Tabela 2 contém as estimativas dos ganhos percentuais preditos para o índice de Pesek e Baker (1969) para os sete híbridos selecionados. É possível verificar que com a seleção dos sete melhores híbridos há 5,73% de redução no florescimento, -14,84% de redução no teor de umidade nos grãos e aumento de 10,28% na produtividade de grãos. A variável ALT apesar de não ser considerada como principal mostrou ganho predito para plantas com porte baixo. Genótipos de sorgo com altura de plantas entre 1 a 1,5 m são desejáveis para a colheita mecanizada do sorgo granífero. Os híbridos selecionados foram: MR43, 1173891, 1173771, 1173485, 1173853, 1173133 e 11731093 (Tabela 3).

Dessa forma, conhecendo-se a matriz de parentesco desses genótipos é possível empregar a seleção recorrente intrapopulacional para selecionar genótipos com maior precocidade, menor teor de umidade nos grãos no momento da colheita e maior produtividade de grãos, além de menor porte. Essas características são desejáveis pelos agricultores, sobretudo aqueles que cultivam o sorgo granífero na segunda safra.

CONCLUSÕES

O índice de seleção de Pesek e Baker (1969) selecionou sete híbridos de sorgo granífero que possibilitam a redução do ciclo e teor de umidade nos grãos e aumento na produtividade de grãos. As linhagens geradoras desses híbridos podem ser utilizadas em um programa de seleção recorrente intrapopulacional para selecionar genótipos com maior precocidade, menor teor de umidade nos grãos no momento da colheita e maior produtividade de grãos, além de menor porte.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Embrapa Milho e Sorgo e Embrapa Agrossilvipastoril pela disponibilização de recursos para realização do experimento e ao CNPq pela concessão de Bolsa de Produtividade em Desenvolvimento Tecnológico e Extensão Inovadora ao último autor.

REFERÊNCIAS

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

CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. **Modelos Biométricos Aplicado ao Melhoramento Genético**. 4. Ed. Viçosa: UFV, 2012. 514 p.

PESEK, J.; BAKER, R. J. Desired improvement in relation to selection indices. **Canadian Journal of Plant Sciences**, Ottawa, v.1, p.215-274, 1969.

SANTOS, F. G., CASELA, C. R., WAQUIL, J. M. Melhoramento de Sorgo. *In*: Borém, A.(org) **Melhoramento de Espécies Cultivadas**. Viçosa: Editora UFV. p. 429-466. 2005.

Tabela 1 – Resumo da análise de variância para os caracteres florescimento (FLOR), altura de plantas (ALT), acamamento (ACA), antracnose (ANT), staygreen (SG), umidade (UMI) e produtividade de grãos (PROD) avaliados em 71 híbridos de sorgo granífero cultivados em 2012 em Sinop/MT.

FV	GL	FLOR	ALT	ACA	ANT	SG	UMI	PROD
Blocos	1	3,54 ^{ns}	0,05 ^{ns}	1853,09*	0,39 ^{ns}	0,59 ^{ns}	1,99 ^{ns}	149759,44 ^{ns}
Híbridos	70	22,73*	0,09*	1053,62*	2,73*	2,28*	51,95*	2361750,89*
Resíduo	70	2,91	0,01	287,40	0,55	0,44	10,94	574708,42
CV _g (%)	---	5,27	12,56	25,27	28,91	34,35	27,98	39,35
CV _e (%)	---	2,86	7,31	12,51	20,48	23,86	20,44	31,56
CV _r	---	1.85	1.72	2.02	1.41	1.44	1.37	1.25
h ² (%)	---	87,21	85,50	72,72	79,94	80,57	78,95	75,67

^{ns} e * : não significativo e significativo a 5% de probabilidade pelo teste F, respectivamente; FV: fontes de variação; GL: graus de liberdade; CV_e: coeficiente de variação experimental; CV_g: coeficiente de variação genético; CV_r: coeficiente de variação relativo; h²: herdabilidade.

Tabela 2 – Estimativas dos ganhos com a seleção preditos para os caracteres florescimento (FLOR), altura de plantas (ALT), acamamento (ACA), antracnose (ANT), staygreen (SG), umidade (UMI) e produtividade de grãos (PROD) para os sete híbridos selecionados pelo índice de Pesek & Baker (1969).

Caráter	X _o	X _s	h ² (%)	GS (%)
FLOR	59,70	55,78	87,21	-5,73
ALT	1,56	1,46	85,50	-5,43
ACA	20,55	24,32	72,72	13,36
ANT	3,62	3,99	79,94	7,81
SG	2,79	3,28	80,57	13,95
UMI	16,18	13,14	78,95	-14,84
PROD	2402,05	2728,30	75,67	10,28

X_o: média original (considerando todos os híbridos); X_s: média dos sete híbridos selecionados; h²: herdabilidade.

Tabela 3 – Valores médios dos caracteres florescimento (FLOR), altura de plantas (ALT), acamamento (ACA), antracnose (ANT), staygreen (SG), umidade (UMI) e produtividade de grãos (PROD) para os sete híbridos selecionados pelo índice de Pesek & Baker (1969).

Híbrido	FLOR	ALT	ACA	ANT	SG	UMI	PROD
MR43	55.44	1.26	5.74	3.28	2.93	13.19	2840.34
1173891	56.00	1.36	42.00	4.00	3.50	12.05	3092.69
1173771	55.00	1.39	2.50	5.00	4.00	13.20	2075.22
1173485	57.00	1.58	15.00	4.50	4.00	14.25	3013.66
1173853	53.00	1.58	30.00	3.50	2.00	13.05	2421.15
1173133	60.50	1.58	0.00	3.00	2.50	14.80	4210.02
11731093	53.50	1.47	75.00	4.50	4.00	11.45	1445.04