

Eficiência da correção de estande em sorgo sacarino

Thiago Tavares Botelho⁽¹⁾; Patricia Cardoso Andrade⁽²⁾; José Airton Rodrigues Nunes⁽³⁾; Rafael Augusto da Costa Parrella⁽⁴⁾; Adriano Teodoro Bruzi⁽⁵⁾; Talieisse Gomes Fagundes⁽⁶⁾.

⁽¹⁾ Graduando da Universidade Federal de Lavras – UFLA/Lavras. e-mail: tavabotelho@gmail.com; ⁽²⁾ Mestranda do programa de pós-graduação em Genética e Melhoramento de Plantas - Universidade Federal de Lavras - Lavras, MG.; ⁽³⁾ Professor Adjunto do Departamento de Biologia – UFLA/Lavras.; ⁽⁴⁾ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.; ⁽⁵⁾ Professor do Departamento de Agricultura – UFLA/Lavras.; ⁽⁶⁾ Graduanda da Universidade Federal de Lavras – UFLA/Lavras.

RESUMO: A qualidade do material experimental e as práticas de manejo de sorgo sacarino, bem como as diferenças no estande final têm sido frequentemente verificadas, como o perfilhamento. Este trabalho teve como objetivo avaliar a eficiência da correção de estande a fim de auxiliar na interpretação e caracterização dos efeitos de genótipos quanto a caracteres agroindustriais de sorgo sacarino. Foram avaliados 45 genótipos na safra 2012/2013 e 64 genótipos na safra 2013/2014, sendo instalados nos delineamentos experimentais alfa-látice e látice, respectivamente, com três repetições. Foram avaliados três caracteres. Houve diferença significativa entre os genótipos para as características mensuradas nas duas safras, com altos valores de média e coeficientes de variação altos, exceto para o estande. Os valores de b foram baixos, revelando a pouca proporção da variação genotípica. A eficiência relativa para as características avaliadas pela análise de covariância foi alta, sendo recomendado o uso do estande para estimar resultados quanto à produtividade de caracteres agroindustriais, levando a seleção dos melhores genótipos e uma melhor precisão aos avanços do programa de melhoramento genético de sorgo.

Termos de indexação: agroindustriais, análise de covariância, genótipos.

INTRODUÇÃO

O sorgo sacarino (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) figura como uma cultura de grande potencial para produção de etanol e bioenergia, frente a outras culturas bioenergéticas, como milho e beterraba. A cultura apresenta aspectos agroindustriais que a credenciam como promissora para incrementar a cadeia produtiva do etanol de forma complementar a cana-de-açúcar, a exemplo da facilidade do cultivo; adaptação ao cultivo em áreas marginais; ciclo curto, viabilizando seu plantio na entressafra da cana-de-açúcar e ampliando a janela de colheita e, especialmente, a vantagem de poder ser processado na mesma infra-estrutura pré-existente nas usinas, não requerendo investimentos adicionais e

contribuindo para a redução de sua ociosidade (Regassa & Wortmann, 2014).

O melhoramento genético de sorgo sacarino tem sido realizado em alguns países, a exemplo do Brasil. O objetivo é a obtenção de cultivares de alto valor genético para o caráter-alvo, a produção de etanol. O sucesso da seleção depende de vários aspectos, dentre eles o controle ambiental mais efetivo.

Vários fatores influenciam ou incrementam o erro experimental, dentre os quais destacamos a irregularidade do estande final (Gomez & Gomez, 1984). Além disso, outro atributo que está diretamente relacionado com o estande é o perfilhamento, o qual tem causas genéticas e ambientais que influenciam a expressão desta característica (Magalhães et. al., 2000).

Vários estudos têm sido realizados nesta temática de correção no estande. Como exemplo, Andrade *et al.* (2006) estudando clones de eucalipto em campo evidenciou a clareza e a confiabilidade que o melhorista deve ter quando se esta avaliando a eficiência do estande, pois as falhas dentro do experimento, entre as parcelas, levam a desuniformidade do estande, o que causam dificuldades na hora de conduzir e avaliar o experimento, considerado pelo autor como um problema básico na análise e interpretação dos resultados.

Diante o exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a efetividade do uso do estande para auxiliar na interpretação e caracterização de efeito de genótipos, quanto a caracteres agroindustriais.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudados 45 genótipos (safra 2012/2013) e 64 genótipos (safra 2013/2014) de sorgo sacarino, conduzidos no Centro de Desenvolvimento Científico e Tecnológico em Agropecuária – Muquém da Universidade Federal de Lavras – UFLA (latitude 21° 14'S, longitude 45° 00'W e altitude 918 m), localizada no município de Lavras. O plantio dos experimentos ocorreu

no mês de novembro de 2012 (safra 01) e 2013 (safra 02), que coincide com o início do período chuvoso na região.

O delineamento experimental utilizado para a safra de 2012/2013 foi o alfa látice 9 x 5 com três repetições, com parcelas constituídas por duas linhas de 5,0 m de comprimento e espaçadas por 0,60 m entre fileiras. E na safra de 2013/14 o delineamento experimental utilizado foi o látice 8 x 8 com três repetições, contendo o mesmo comprimento entre parcela e espaçamento entre linhas da safra 2012/2013, onde para os dois experimentos foi adotada uma população de 140.000 plantas ha⁻¹.

As características avaliadas foram: Estande (número), tonelada de Brix por hectare (TBH) e produção de matéria verde por parcela (PMV/parcela), sendo os caracteres agroindustriais (TBH e PMV/parcela) analisados de acordo com Consecana (2006).

Os dados foram analisados pelo método da análise de variância e covariância pelo programa SAS (SAS, 2012), onde se aferiu a precisão experimental pela estimação da acurácia seletiva (Resende & Duarte, 2007), bem como a eficiência relativa em função dos erros-padrões para comparar duas médias de genótipos estimados a partir dos dois modelos (com e sem a covariável).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste F foi significativo ($P < 0,05$) para o caráter estande nas duas safras (**Tabelas 1 e 2**). A significância para esta variável demonstra a irregularidade observada no estande final não é casual e sim atribuída às diferenças entre os genótipos. Isto pode ser explicado pelo perfilhamento ocorrido. O perfilhamento é algo freqüentemente relatado em estudos com sorgo sacarino e que parte tem causas genéticas relacionadas (Magalhães et. al., 2000; Hart et. a., 2001).

O uso do estande como covariável neste caso pode ser feito com o intuito de auxiliar na interpretação e melhor caracterizar os efeitos dos genótipos (Ramalho et al., 2012). Pela **Figura 1**, evidencia-se que a relação entre o estande e PMV, bem como entre o estande e TBH foi linear.

Comparando os resultados das análises das características PMV e TBH com e sem a covariável estande pode-se perceber que em ambos os casos foi detectada diferença significativa entre os genótipos nas duas safras (**Tabelas 1 e 2**). Os valores das acurácias ficaram acima de 92% para os caracteres PMV e TBH, o que para Resende & Duarte (2007) foi considerada muito alta. As acurácias estimadas no modelo com a covariável estande foram ligeiramente inferiores às obtidas no modelo sem a covariável, fato também ocorrido com as estimativas do coeficiente de variação ambiental. Estes resultados indicam que o emprego da covariável promoveu uma redução da variância ambiental, mas que também parte da variação entre genótipos provavelmente foi também corrigida para o estande, o

que estaria associado ao perfilhamento.

Outro parâmetro estimado a fim de também comparar os dois modelos foi a eficiência relativa. A análise de covariância se mostrou eficiente com estimativas variando de 104,33% a 124,17%. Este resultado demonstra uma efetividade no ajuste das características em estudo para a covariável estande, culminando numa redução dos erros-padrões associados às diferenças entre as médias dos genótipos. Com isso, amplia-se a possibilidade dos testes estatísticos em detectar diferenças entre os genótipos.

Tabela 1. Resumo das análises de variância e covariância de 45 genótipos em experimento de sorgo sacarino (safra

FV	GL	QM ANAVA			QM ANCOVA	
		ESTANDE	PMV	TBH	PMV	TBH
Genótipos	63	236,49**	248,21**	11,99**	186,75**	9,86**
Erro	126	77,61	25,99	1,18	20,44	0,97
Média Geral		77,71	36,25	6,47	36,25	6,47
CVe%		11,34	14,07	16,79	12,47	15,23
Acúrcia		81,98	94,62	94,96	94,37	94,96
ER (%)	-	-	-	-	124,17	118,65

2012/2013), Lavras – MG

ns: não significativo; ** significativo, pelo teste F a 5% de probabilidade.

Tabela 2. Resumo das análises de variância e covariância de 64 genótipos em experimento de sorgo sacarino, safra 2013/2014, Lavras – MG.

FV	GL	QM ANAVA			QM ANCOVA	
		ESTANDE	PMV	TBH	PMV	TBH
Genótipos	44	196,02**	156,49**	5,71**	126,21**	4,94**
Erro	88	84,66	21,76	0,75	18,66	0,70
Média Geral		66,58	28,13	3,62	28,13	3,62
CVe%		13,82	16,58	23,94	15,35	23,14
Acúrcia		75,43	92,79	93,19	92,32	92,63
ER (%)	-	-	-	-	113,63	104,33

ns: não significativo; ** significativo, pelo teste F a 5% de probabilidade.

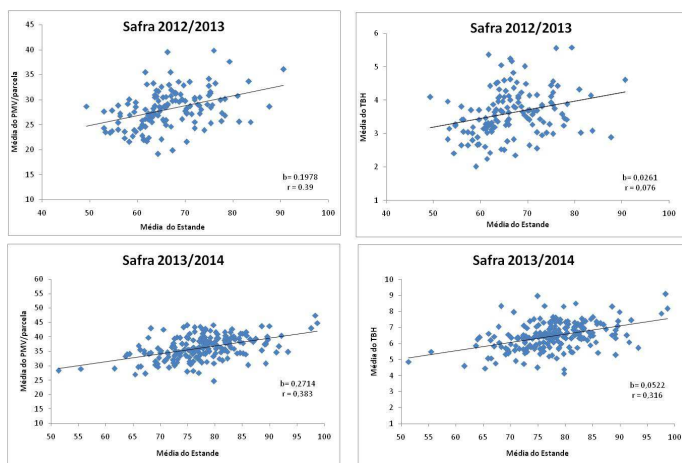


Figura 1. Relação das médias de Estande com as médias de PMV/parcela e TBH para as safras 2012/2013 e 2013/2014, em genótipos de sorgo sacarino, no município de Lavras – MG.

CONCLUSÕES

O ajuste da PMV e TBH para a covariável estande é efetiva para auxiliar na caracterização dos efeitos de genótipos na medida em que resulta em melhor precisão para as comparações dos genótipos.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Embrapa Milho e Sorgo e a coordenação de aperfeiçoamento de pessoal de nível superior – CAPES pela parceria e apoio na condução do projeto.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, H. B.; RAMALHO, M. A. P.; BUENO FILHO, J. S. de S.; RESENDE, M. D. V. de; XAVIER, A.; SCOLFORO, J. R. S. Alternativas para atenuar a diferença de estande nos experimentos de avaliação de clones de *Eucalyptus urophylla*. **Revista Árvore**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 11-18, 2006.

CONSECANA. Conselho dos produtores de cana-de-açúcar, açúcar e álcool do estado de São Paulo. **Manual de instruções**. 5. ed. Piracicaba, 2006. 112 p.

GOMEZ, K. A.; GOMEZ, A. A. **Statistical procedures for agricultural research**. 2. ed. New York: John Wiley, 1984. 680 p.

HART, G. E.; SCHERTZ, K. F.; PENG, Y.; SYED, N. H. Genetic mapping of *Sorghum bicolor* (L.) Moench QTLs that control variation in tillering and other morphological characters. **Theoretical Applied Genetics**, New York, v. 103, p. 1232-1242, 2001.

MAGALHÃES, P. C.; DURÃES, F. O. M.; SCHAFFERT, R. E. **Fisiologia da planta do sorgo**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 46 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 3).

RAMALHO, M. A. P.; FERREIRA, D. F.; OLIVEIRA, A. C. de. **Experimentação em genética e melhoramento de plantas**. 3 ed. Lavras: UFLA, 2012. 328 p.

REGASSA, T. H.; WORTMANN, C. S. Sweet sorghum as a bioenergy crop: Literature review. **Biomass and Bioenergy**, v. 64, p. 348-355, 2014.

RESENDE, M. D. V.; DUARTE, J. B. Precisão e controle de qualidade em experimentos de avaliação de cultivares. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, p. 182-194, 2007.

SAS Institute. **SAS System for Windows 9.3**. Cary, 2012.



XXX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO

"Eficiência nas cadeias produtivas e o abastecimento global"