

Implicações da interação genótipos por épocas de corte no desempenho de linhagens e híbridos de sorgo sacarino

Gabrielle Maria Romeiro Lombardi⁽¹⁾; Daniela Oliveira Ornelas⁽²⁾; Mayra Luiza Costa Moura⁽²⁾; Rafael Augusto da Costa Parrella⁽³⁾; Jales Mendes Oliveira Fonseca⁽⁴⁾; José Airtton Rodrigues Nunes⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Mestranda em Genética e Melhoramento de Plantas; Universidade Federal de Lavras; Lavras – MG; gabriellelombardi@hotmail.com; ⁽²⁾ Graduanda em Agronomia; Universidade Federal de Lavras; ⁽³⁾ Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo; ⁽⁴⁾ Mestrando em Genética e Melhoramento de Plantas; Universidade Federal de Lavras; ⁽⁵⁾ Professor Adjunto do Departamento de Biologia; Universidade Federal de Lavras.

RESUMO: O conhecimento do comportamento dos genótipos de sorgo sacarino em diferentes épocas de corte é importante para o planejamento agroindustrial da matéria-prima. O objetivo deste trabalho foi avaliar as implicações da interação genótipos por épocas de corte no desempenho médio de linhagens macho-estéreis e determinar a época ideal de corte de acordo com o tipo de genótipo avaliado. Foram avaliados 20 genótipos, em duas localidades do estado de Minas Gerais, Lavras e Sete Lagoas, em quatro épocas de corte após a semeadura (97, 111, 125 e 139 DAP) no ano agrícola de 2014/2015. Os experimentos foram implantados segundo o delineamento látice retangular 4 x 5 com três repetições, sendo os tratamentos dispostos num esquema de parcelas subdivididas 20x4. Os caracteres avaliados foram produção de massa verde (PMV, t/ha), extração (EXT, %), sólidos solúveis totais (SST, % caldo) e toneladas de Brix por hectare (TBH). A precisão experimental foi aferida pelo coeficiente de variação. Os resultados foram submetidos à análise de variância conjunta. Para as diferenças significativas envolvendo o fator épocas, identificadas pelo teste F ($P < 0,05$), as médias foram estudadas via modelos de regressão. Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os genótipos e entre as épocas de corte para todos os caracteres. Houve efeito significativo da interação genótipo x época de corte para os caracteres TBH, PMV e SST. A época de corte ideal depende do caráter e do tipo de genótipo a ser considerado. As linhagens R apresentaram melhor comportamento médio dos caracteres quanto à época de corte.

Termos de indexação: *Sorghum bicolor*, regressão, melhoramento genético.

INTRODUÇÃO

A elevada demanda energética e a intensa poluição gerada por derivados petrolíferos têm estimulado em todo o mundo pesquisas por fontes energéticas renováveis e de menor impacto ambiental (Regassa e Wortmann, 2014). Nesse contexto, o sorgo sacarino (*Sorghum bicolor*) vem sendo apontado com fonte alternativa para a produção de bioetanol no Brasil (Durães, 2011), devido as suas características agroindustriais favoráveis para a produção de etanol, com teor de sólidos solúveis variando entre 13 a 24° Brix (Durães, 2014).

Os programas de melhoramento dessa cultura visam à obtenção de genótipos mais produtivos e adaptados, capazes de superar as cultivares que estão no mercado (Parrella, 2011), bem como amenizar problemas relacionados ao planejamento agroindustrial da matéria-prima (Borém et al., 2014).

Para conhecer o comportamento de genótipos de sorgo em diferentes épocas de corte é importante para a adoção de estratégias de manejo mais eficientes do ponto de vista agrônomo, como planejamento de plantio e colheita, processamento da matéria-prima e possibilidade do escalonamento pelas usinas e produtores (Souza et al., 2013; Borém et al., 2014).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar as implicações da interação genótipos por épocas de corte no desempenho médio de linhagens macho-estéreis, linhagens restauradoras e híbridos de sorgo sacarino, bem como determinar a época ideal de corte de acordo com o tipo de genótipo avaliado.

MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos em duas localidades do Estado de Minas Gerais, Lavras e Sete Lagoas, no ano agrícola de 2014/2015.

Foram avaliados 20 genótipos do Programa de Melhoramento de Sorgo Sacarino pertencente à Embrapa Milho e Sorgo, situado em Sete Lagoas – MG, sendo quatro linhagens restauradoras de fertilidade (R), três linhagens macho-estéreis (A), doze híbridos resultantes do cruzamento dialélico parcial entre linhagens A e R, além do híbrido comercial CV 198 como testemunha, em quatro épocas de corte após a semeadura (97, 111, 125 e 139 DAP).

Os experimentos foram implantados segundo o delineamento látice retangular 4 x 5 com três repetições, sendo os tratamentos dispostos num esquema de parcelas subdivididas 20x4. Os 20 genótipos foram aleatorizados às parcelas, enquanto as quatro épocas de corte foram aleatorizadas às subparcelas. As subparcelas constituíram-se por uma linha de 5,0 m de comprimento e espaçadas de 0,60 m.

Os caracteres avaliados foram produção de massa verde (PMV, t/ha), extração (EXT, %), sólidos solúveis totais (SST, % caldo) e toneladas de Brix por hectare (TBH).

A precisão experimental foi aferida pelo coeficiente de variação. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e para as diferenças significativas entre épocas, identificadas pelo teste F ($P < 0,05$), foram ajustados modelos de regressão. As análises foram realizadas com o auxílio do programa R (R Core Team, 2015).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A precisão experimental foi verificada pelo coeficiente de variação, cujos valores oscilaram de 8,08% a 23,46% na subparcela e de 8,96% a 28,80% nas parcelas (**Tabela 1**) indicando uma boa precisão.

Houve diferença significativa ($P < 0,05$) entre os genótipos e entre as épocas de corte para todos os caracteres avaliados e quanto à interação genótipo x época de corte para os caracteres TBH, PMV e SST (**Tabela 1**), indicando que o comportamento dos genótipos de sorgo difere frente às épocas de corte.

O efeito médio da época de corte sobre as variáveis PMV, SST e TBH das linhagens A e R e híbridos foram descritos por equações quadráticas ($r^2 = 79,52\%$ para as linhagens R quanto ao caráter PMV á $r^2 = 99,99\%$ para os híbridos quanto o caráter TBH)

As linhagens A mostraram-se baixo desempenho para todos os caracteres, atingindo os maiores valores na época 97, no entanto, quando comparado com os demais genótipos, seu desempenho foi superior apenas para o SST aos 97 DAP (**Figura 1, 2 e 3**).

As linhagens R apresentaram incremento do SST e TBH ao longo das épocas atingindo o maior valor aos 139 DAP (**Figura 1 e 3**). Já para o caráter PMV houve oscilação e conseguinte redução, apresentando maior desempenho aos 97 DAP (**Figura 2**).

Para os híbridos, o PMV e o TBH apresentaram maior valor aos 97 DAP e conseguinte diminuição do caráter. Já para o caráter TBH ocorreu o inverso, havendo incremento de produção até os 139 DAP (**Figura 1, 2 e 3**).

Tanto os híbridos quanto as linhagens R apresentaram-se tardios para o SST e precoces para o PMV, no entanto para o caráter PMV as linhagens R foram superiores em todas as épocas, já para o caráter SST ela só foi superior após 132 DAP, resultados esses que corroboram com os estudos de Parrella e Schaffert (2012) Andrade e Oliveira (1988). Para o caráter TBH os híbridos foram superiores até 109 DAP e conseguinte a essa data as linhagens R foram superiores.

Ao considerar os três caracteres, as linhagens R apresentaram melhor comportamento médio dos caracteres quanto à época de corte (**Figura 1, 2 e 3**), bem como médias superiores (**Tabela 1**). Quanto à época de corte ideal irá depender do caráter e do tipo de genótipo a ser considerado, para o TBH seria as 97 DAP para os híbridos e para as linhagens R aos 139 DAP, para o caráter PMV aos 97 DAP e para o caráter SST aos 139 DAP (**Figura 1, 2 e 3**).

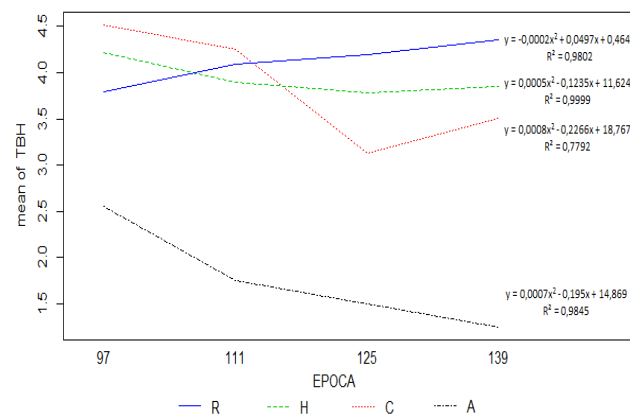


Figura 1 - Valores de toneladas de Brix por hectare (TBH) quanto à época de corte (97, 111, 125, 139 DAP) em genótipos de sorgo sacarino em Lavras, MG e Sete Lagoas, MG. R – linhagens restauradoras, H – híbridos experimentais, C – híbrido comercial (testemunha) e A – linhagens macho-estéreis.

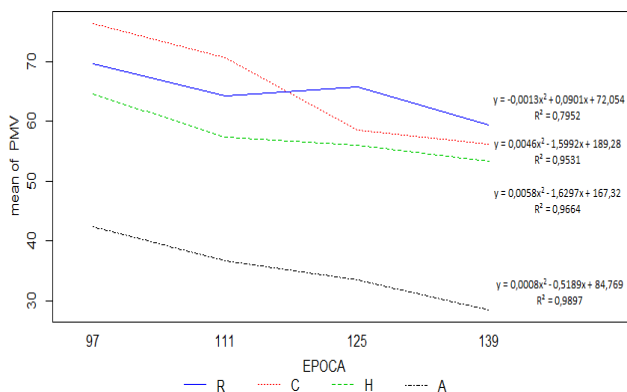


Figura 2- Valores de produção de massa verde (PMV) quanto à época de corte (97, 111, 125, 139 DAP) em genótipos de sorgo sacarino em Lavras, MG e Sete Lagoas, MG. R – linhagens restauradoras, H – híbridos experimentais, C – híbrido comercial (testemunha) e A – linhagens macho-estéreis.

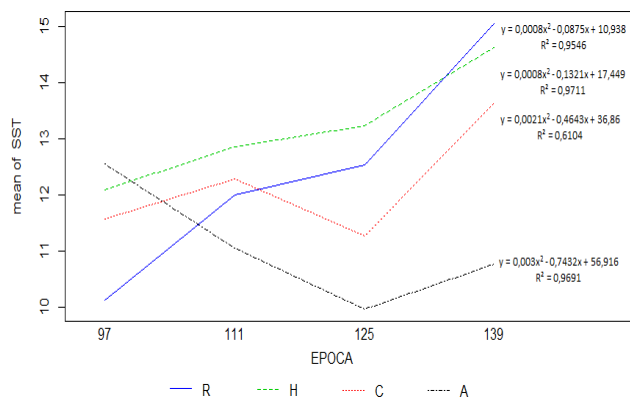


Figura 3- Valores de sólidos solúveis totais (SST) quanto à época de corte (97, 111, 125, 139 DAP) em genótipos de sorgo sacarino em Lavras, MG e Sete Lagoas, MG. R – linhagens restauradoras, H – híbridos experimentais, C – híbrido comercial (testemunha) e A – linhagens macho-estéreis.

CONCLUSÕES

A época de corte ideal depende do caráter e do tipo de genótipo a ser considerado.

As linhagens R apresentam melhor comportamento médio dos caracteres quanto à época de corte.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Centro Nacional de Pesquisa Milho e Sorgo – EMBRAPA CNPMS, a CAPES, CNPQ e à FAPEMIG pelo apoio na condução do projeto e concessão da bolsa de estudos ao primeiro autor.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, R.V. e OLIVEIRA, A.C. Maturação fisiológica do colmo e da semente de sorgo sacarino. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 10, nº3, p.19-31, 1988.

BORÊM, A.; PIMENTEL, L.; PARRELLA, R.A.C. Sorgo do plantio à colheita. Viçosa, MG. Editora UFV, p. 275, 2014.

DURÃES, F. O. M. Sorgo sacarino: tecnologia agrônômica e industrial para alimentos e energia. **Revista Agroenergia**, Brasília, v. 2, n. 3, p. 2-5, 2011.

DURÃES, N.N.L. Heterose em sorgo sacarino. Dissertação de Mestrado. UFLA, Lavras. 2014.

PARRELLA, R. A. C. Melhoramento genético do sorgo sacarino. **Agroenergia** em Revista 2(3): 8-9, 2011.

PARRELLA, R. A. C. e SCHAFFERT, R.E. Cultivares. Sistema Embrapa de Produção Agroindustrial de Sorgo Sacarino. 2012.

R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2015.

REGASSA, T.H. e WORTMANN, C.S. Sweet Sorghum as a bioenergy crop: Literature review. **Biomass and Bioenergy**. p. 1 – 8. 2014.

SOUZA, V.F.; PARRELLA, R.A.C.; TARDIN, F.D.; COSTA, M.R.; CARVALHO, G.A.; SCHAFFERT, R.E. Adaptability and stability of sweet sorghum cultivars. **Crop Breeding and Applied Biotechnology** 13: 144-151, 2013.

ZEGADA-LIZARAZU, W.; MONTI, A. Are we ready to cultivate sweet sorghum as a bioenergy feedstock? A review on field management practices. **Biomass and Bioenergy**, 40:1-12, 2012.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância conjunta para os caracteres agroindústrias: Peso de Massa Verde (PMV, t/ha), Extração (EXT, %), Sólidos Solúveis Totais (SST, % de caldo), Toneladas de brix por hectare (TBH), referentes aos genótipos de sorgo sacarino em Lavras, MG e Sete Lagoas, MG.

F.V.	G.L.	Q.M.			
		TBH	PMV	EXT	SST
AMB	1	146,7	8951	118649	352,6
TR	19	17,27**	2433**	242,8**	29,76**
AMB*RE	4	0,989	141,7	35,47	1,89
AMB*TR	19	3,197**	392,8**	67,63*	9,71**
AMB*RE*TR	72	1,1	122,7	32,86	1,29
Epoca	3	4,01**	2954,4**	273,19**	118,6**
TR*Epoca	54	1,36**	140,5*	17,64	5,57**
AMB*Epoca	3	45,61**	2656,2**	291,31**	68,73**
AMB*TR*Epoca	54	0,95	105,2	22,12	1,70**
Erro	228	0,73	98,6	23,87	1,05
Média Geral		3,641876	56,22015	52,17771	12,68208
Linhagens A		1,766653	35,28611	46,76228	11,0875
Linhagens R		4,110171	64,73348	54,62241	12,43021
Híbridos Experimentais		3,937295	57,84739	52,85862	13,20556
Híbrido Comercial		3,849332	65,44206	50,47428	12,19167
CVpar		28,80%	19,70%	10,99%	8,96%
CVsub		23,46%	17,66%	9,36%	8,08%