

Aspectos Morfológicos de Sorgo Sacarino em Diferentes Disponibilidades de Água
Luciano Rezende Moreira¹, Jardécio Damião Carvalho Ervilha², Paulo Henrique Coutinho²,
Juliana Gonçalves Vidigal¹, Juares Ogliari¹ e Glauco Vieira Miranda³

¹Docentes do Instituto Federal Fluminense, Bom Jesus do Itabapoana, RJ. lmoreira@iff.edu.br, jvidigal@iff.edu.br, jogliari@iff.edu.br. ²Acadêmicos da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. MG. jardelcioervilha@gmail.com, couthoph@gmail.com. ³Docente da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. MG. glaucomiranda@ufv.br.

RESUMO - No Brasil, o sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] tem demonstrado grande potencial de produção, seja de massa verde, grãos, etanol e até na confecção de vassouras. Este trabalho teve como objetivo caracterizar cultivares de sorgo sacarino quanto as características morfológicas da parte aérea com diferentes disponibilidades de água no solo. Para isso, foram avaliadas quatro cultivares: BRS 501, BRS 506, Rio e Ramada. Os tratamentos consistiram de quatro níveis de água no solo, a saber: 80%, 60%, 40% e 20% da capacidade de campo (c.c.). Foram avaliadas características morfológicas da parte aérea das plantas, através dodiâmetro de colmo (mm), altura (cm), número de folhas, número de perfilhos, massa verde da parte aérea (MVPA) (g), massa seca da parte aérea (MSPA). O estresse hídrico influenciou ($P < 0,05$) nas características número de folhas, número de perfilhos e massa seca da parte aérea, onde se observou o aumento do número de folhas e massa seca da parte aérea com aumento da disponibilidade hídrica. A cultivar BRS 506 apresentou a melhor resposta ao incremento hídrico na altura de planta e diâmetro de colmo, influenciando positivamente ($P < 0,05$) na produção de massa verde.

Palavras-chave: *Sorghum bicolor*, sorgo sacarino, déficit hídrico, morfologia de planta.

Introdução

O sorgo sacarino [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é uma destacada matéria-prima para produção de etanol. O caldo extraído do caule fresco é composto de sacarose, glicose e frutose e pode, portanto, ser prontamente fermentados em álcool (Siposet *al.*, 2009). Apresenta grande potencial na produção de etanol, destacando-se em relação à cana-de-açúcar, sobretudo, na rapidez do ciclo de produção, nas viabilidades de mecanização da cultura, no teor relativamente alto de açúcares diretamente fermentáveis contidos no colmo e na antecipação da colheita em até quatro meses (Embrapa, 2004).

Além do mais, o sorgo sacarino apresenta rápido crescimento, alta produção de biomassa, adaptação ampla e grande potencial para ser utilizado na produção de etanol por, entre outros fatores, apresentar um eficiente uso da água, podendo ser cultivada com sucesso no semiárido, onde outras culturas, como o milho, não desenvolvem bem sem irrigação (Reddy, 2007).

Em comparação ao milho, o sorgo apresenta menor custo de produção e possui 95% do seu valor biológico (Fialho *et al.*, 2002). Também produz mais sobre estresse hídrico, raiz

explora melhor o perfil do solo, e é capaz de se recuperar de murchas prolongadas (Magalhães *et al.*, 2007).

O presente trabalho teve por objetivo discriminar cultivares de sorgo sacarino por meio da avaliação de características morfológicas da parte aérea em quatro níveis de irrigação.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido no campus da Universidade Federal de Viçosa, situada no município de Viçosa, MG. O ensaio foi realizado em casa-de-vegetação, durante os meses de janeiro a fevereiro de 2011, com uma planta por vaso de 10 litros, com solo caracterizado como Latossolo Vermelho Distrófico. Foram avaliadas quatro cultivares de sorgo sacarino, disponibilizadas pela Embrapa - Milho e Sorgo[®]: Rio, Ramada, BRS 501, BRS 506. O experimento foi instalado segundo o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

Os tratamentos consistiram de quatro níveis de água no solo: 80% da capacidade de campo (80% c.c.), 60% da capacidade de campo (60% c.c.), 40% da capacidade de campo (40% c.c.) e 20% da capacidade de campo (20% c.c.).

Os vasos foram pesados diariamente e a água adicionada conforme a necessidade para a manutenção dos tratamentos. O experimento foi mantido até 35 dias após a semeadura.

Foram analisados os caracteres morfológicos da parte aérea, determinando-se as seguintes características: altura de planta, diâmetro de colmo, número de folhas, número de perfilhos, acamamento, massa verde e massa seca. A altura das plantas foi determinada com o auxílio de uma régua graduada e para se determinar o diâmetro de caule utilizou-se um paquímetro. A parte aérea foi seca em estufa, a uma temperatura de 70°C até obtenção de uma massa constante. A massa seca foi determinada com auxílio de uma balança digital.

As análises estatísticas foram executadas utilizando-se o programa SAS (Statistical Analysis System - SAS Institute Inc., Cary, NC, USA), versão 9.1. 2003.

Resultados e Discussão

A análise de variância para todas as características de parte aérea avaliadas está apresentada na Tabela 1. Observa-se que para as características número de folhas, número de perfilhos e massa seca da parte aérea (MSPA) não houve interação entre Genótipo e Ambiente ($P > 0,05$), o que permite a análise das variáveis independentes isoladamente. Neste sentido, para as características número de folhas e massa seca da parte aérea, a análise de regressão

para Ambiente é apresentada na Tabela 2, uma vez que esta variável influenciou nas características (Tabela 1).

A Figura 1 ilustra a influência da disponibilidade hídrica nas características número de folhas, número de perfilhos e massa seca da parte aérea, onde se observa aumento do número de folhas e massa seca da parte aérea com aumento da disponibilidade hídrica. Nesta figura também é possível observar que o número de perfilhos permanece constante com o aumento da disponibilidade hídrica.

O perfilhamento é influenciado pelo grau de dominância apical, que é regulado por fatores hormonais, ambientais e genéticos. A dominância apical é uma característica herdável e pode ser modificada por fatores ambientais como temperatura do ar, fotoperíodo e umidade do solo (Magalhães *et al.*, 2007). A umidade do solo, por si só, não alterou a quantidade de perfilhos, nos distintos tratamentos (Figura 1), embora outros fatores ambientais, tal como o genético, tenha influenciado na emissão de perfilhos com as cultivares BRS 501 e Ramada, apresentando valores médios de perfilhos superiores aos demais genótipos (Tabela 3).

De acordo com O'toole *et al.* (1984), processos vitais das plantas, tais como fotossíntese, condutância estomática, potencial de água na folha e murchamento da folha podem ser alterados por limitações hídricas.

Ainda para as características onde não houve interação entre Genótipo e Tratamento, pela análise de variância apresentada na Tabela 1, é possível observar que as características número de folhas e número de perfilhos foram influenciadas pelos distintos genótipos avaliados. Tais resultados estão apresentados na Tabela 3.

Para as demais características de parte aérea (altura, diâmetro de colmo e massa verde), observa-se interação entre Genótipo e Ambiente ($P < 0,05$) (Tabela 1), o que leva à análise da influência da disponibilidade hídrica para cada genótipo (Figura 2).

A cultivar BRS 506 é a que apresentou a melhor resposta ao incremento hídrico na altura de planta e diâmetro de colmo, influenciando positivamente na produção de massa verde, que é um caractere importante na produção de caldo para etanol. Comportamento distinto foi observado na cultivar Ramada que apresentou menores rendimentos na produção de massa verde. Importante destacar que a cultivar BRS 501 ainda que tenha apresentado menor resposta ao aumento na irrigação em relação ao diâmetro de colmo e à altura de plantas, mesmo assim exibiu produção de massa verde semelhante às cultivares Rio e BRS 501 (Figura 2).

O incremento hídrico aumenta o número de folhas e a massa seca da parte aérea dos genótipos, sendo que as cultivares BRS 501 e Ramada apresentam os maiores índices. O mesmo não é observado com o número de perfilhos.

As características altura, diâmetro de colmo e massa verde da parte aérea da planta são influenciadas positivamente pelo aporte hídrico, sendo a cultivar BRS 506 a que apresenta melhores respostas.

Conclusão

O incremento hídrico aumenta o número de folhas e a massa seca da parte aérea dos genótipos, sendo que as cultivares BRS 501 e Ramada apresentam os maiores índices. O mesmo não é observado com o número de perfilhos.

As características altura, diâmetro de colmo e massa verde da parte aérea da planta são influenciadas positivamente pelo aporte hídrico, sendo a cultivar BRS 506 a que apresenta melhores respostas.

Literatura Citada

EMBRAPA, CENTRO NACIONAL DE MILHO E SORGO. Boletim agrometeorológico ano agrícola, 2003-2004. 2004. Sete Lagoas, MG.

FIALHO, E. T.; LIMA, J. A.; OLIVEIRA, V.; SILVA, H. O. Substituição do milho pelo sorgo sem tanino em rações de leitões: digestibilidade dos nutrientes e desempenho animal. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 1, n. 1, p. 105-111, 2002. Sete Lagoas, MG.

MAGALHÃES, P. C.; SOUZA, T. C.; PEREIRA, F. J.; CASTRO, E. M.; PARENTONI, S. N. Avaliação das modificações morfológicas radiculares durante os ciclos de seleção do milho Saracura tolerante a hipoxia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento N. 15. Embrapa. 23 p. 2007. Sete Lagoas, MG.

O'TOOLE, J.C.; TUNER, N.C.; NAMUCO, O.P; DINGKUHN.; GOMES, K.A. Comparison of some crop water stress measurements methods.v.24, n.1, p.8-21, 1984.Crop Science.

REDDY, B. V. S.; ASHOK KUMAR, A.; RAMESH, S. Sweet sorghum: a water saving bioenergy crop. International conference on Linkages between Energy and Water Management for Agriculture in Developing Countries, January 29-30, 2007. IWMI, ICRISAT Campus, Hyderabad, India. <http://www.icrisat.org/Biopower>.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT software versão 9.1, 2003. Cary.

SIPOS, B.; RÉCZEY, J.; SOMORAI, Z.; KÁDÁR, Z.; DIENES, D.; RÉCZEY, K. Sweet sorghum as feedstock for ethanol production: enzymatic hydrolysis of steam-pretreated bagasse. 153:151–62. 2009. Appl Biochem Biotechnol.

Tabela 1 – Resumo da Análise de Variância para os caracteres diâmetro de colmo (mm), altura (cm), número de folhas, número de perfilhos, massa verde da parte aérea (MVPA) (g) e massa seca da parte aérea (MSPA) (g) em sorgo sacarino

F.V.	G.L.	Q.M.					
		D. Colmo (mm)	Altura (cm)	Nº de Folhas	Nº de Perfilhos	MVPA (g)	MSPA (g)
GENÓTIPO	3	29.100278*	1159.29910*	179.298611*	11.41666667*	6957.1389*	436.154558 ^{ns}
TRATAMENTO	3	357.989167*	4382.49076*	347.965278*	0.58333333 ^{ns}	99006.3056*	3279.628697*
GENOT*TRAT	9	14.098981*	274.49132*	15.039352 ^{ns}	0.80555556 ^{ns}	3186.3981*	236.494240 ^{ns}
RESÍDUO	32	3.031250	53.46833	11.166667	0.58333333	588.3750	184.56785

*significativo ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2 – Resumo da Análise de Regressão para as características número de folhas e matéria seca da parte aérea (MSPA) (g) em sorgo sacarino

F.V.	G.L.	Q.M.	
		Nº de Folhas	MSPA (g)
TRATAMENTO	1	1004.504167*	9689.850002*
FAJ	2	19.695833 ^{ns}	74.518045 ^{ns}
ERRO PURO	44	1030.583333	212.34279

*significativo ao nível de 5% de probabilidade.

^{ns} não significativo ao nível de 5% de probabilidade.

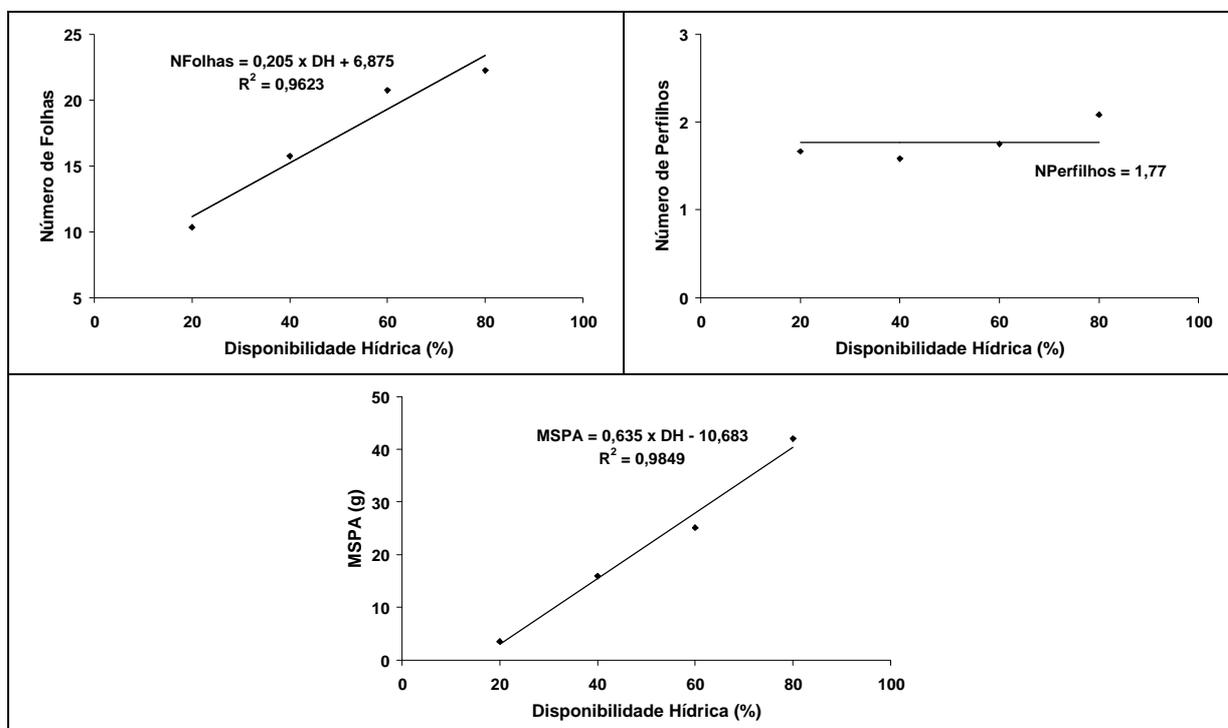


Figura 1 - Variação do número de folhas, do número de perfilhos e da massa seca da parte aérea (MSPA) de sorgo sacarino, em função da disponibilidade hídrica.

Tabela 3 – Valores médios de número de folhas, número de perfilhos e massa seca da parte aérea (MSPA) (g)

Cultivar	Nº de Folhas	Nº de Perfilhos	MSPA (g)
Rio	15,00 ^b	1,33 ^b	23,11 ^a
Ramada	19,33 ^a	2,33 ^a	12,12 ^a
BRS501	21,25 ^a	2,83 ^a	25,06 ^a
BRS 506	12,83 ^b	0,67 ^c	24,05 ^a

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si, a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

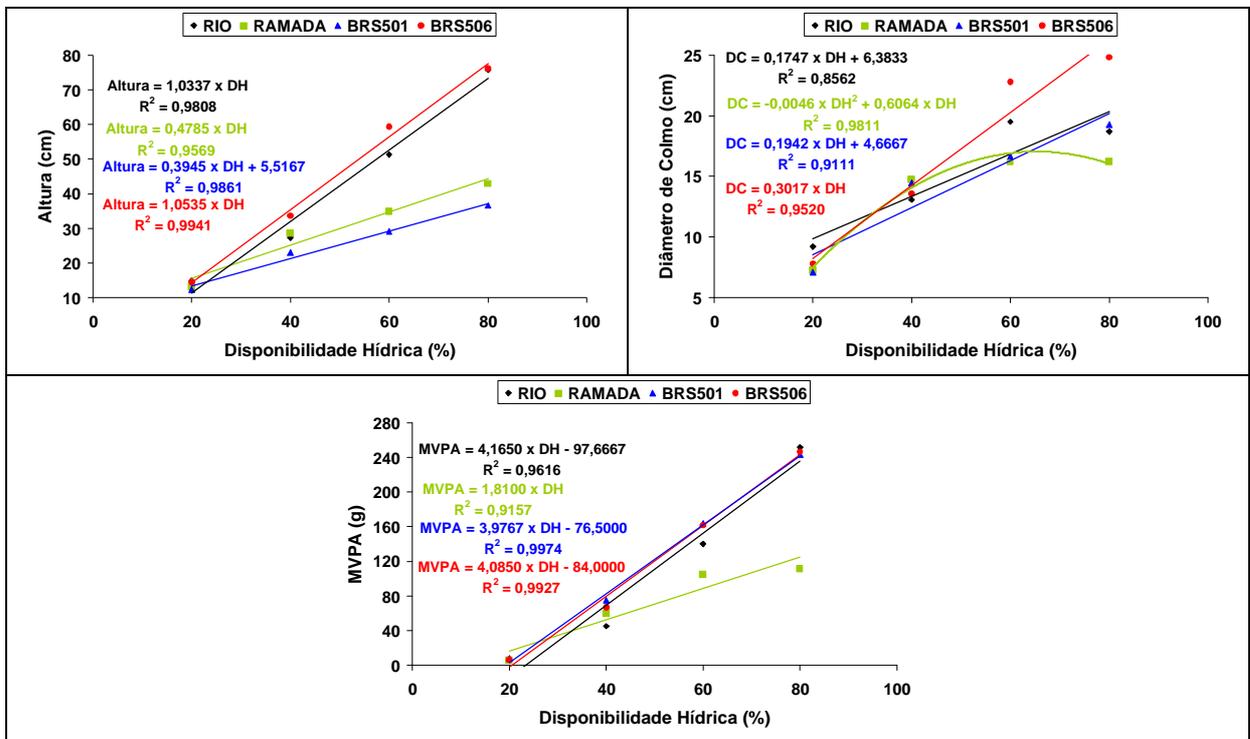


Figura 2 – Variação da altura (cm), do diâmetro de colmo (DC) (cm) e da massa verde da parte aérea (MVPA) (g), em função da disponibilidade hídrica (%).