

Comportamento produtivo de genótipos contrastantes de sorgo com e sem deficiência hídrica em Teresina, PI

Edson A. Bastos¹, Milton J. Cardoso¹, Sebastião P. do Nascimento², Everaldo M. da Silva, Reinaldo L. Gomide³ e Fredolino G. Santos³.

Palavras-chaves: *Sorghum bicolor*, cultivar, produtividade de grãos.

¹ Pesquisador Embrapa Meio-Norte, CP 01, CEP 64.006-220, Teresina, PI. edson@cpamn.embrapa.br, ² Bolsista/Embrapa Meio-Norte, ³ Pesquisador Embrapa Milho e Sorgo, CP 151, CEP 35701-970, Sete Lagoas, MG.

A deficiência hídrica é condição comum em várias regiões do território brasileiro, sendo responsável pela redução da produção em diversas culturas de interesse econômico (Bergamaschi et al, 2004).

O sorgo se adapta a vários ambientes, principalmente, sob condições de deficiência hídrica, desfavoráveis à maioria de outros cereais. Essa característica permite que a cultura seja apta para se desenvolver e se expandir em regiões de cultivo com distribuição irregular de chuvas e em sucessão a culturas de verão (Santos et al, 1996). Entretanto, estresse hídrico é o principal fator de redução na produção de sorgo no mundo (Rosenow et al, 1997; Nguyen et al, 1997; Tuinstra et al, 1998).

Dessa forma, o objetivo dessa pesquisa é selecionar genótipos de sorgo que apresentem tolerância à seca. Esses genótipos, em uma etapa posterior, serão utilizados em programas de melhoramento genético vegetal, com o propósito de se obter variedades mais adaptadas às condições de estresse hídrico e, dessa forma, permitir a obtenção de maiores produtividades de grãos e uma melhor qualidade de vida aos agricultores dessas regiões.

Os experimentos foram instalados no período de setembro a dezembro de 2007 na Embrapa Meio-Norte, em Teresina, PI, (05°05'S, 42° 48'W e 74,4 m). A umidade relativa média anual é de 75%, temperatura média de 29,6°C e a precipitação pluviométrica é de 1.200 mm (Bastos et al., 2002). Na Figura 1 é apresentado o balanço hídrico climatológico para Teresina, durante o ano de 2007, demonstrando-se uma notória deficiência hídrica durante o segundo semestre.

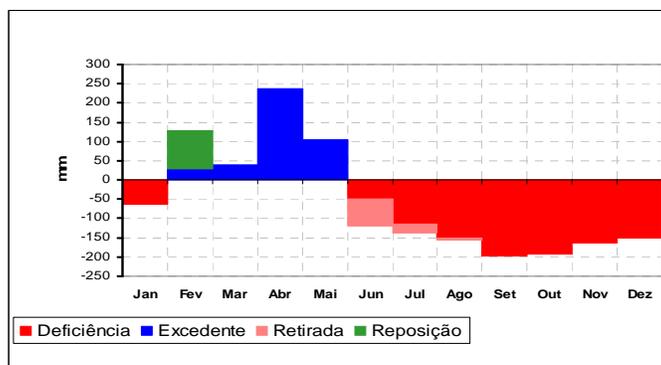


Figura 1. Balanço hídrico climatológico do ano de 2007, Teresina, PI

Na Figura 2, são apresentados os valores médios das temperaturas máxima, média e mínima do ar, com valores mínimos e máximos de 20,1°C a 37,9°C, respectivamente.

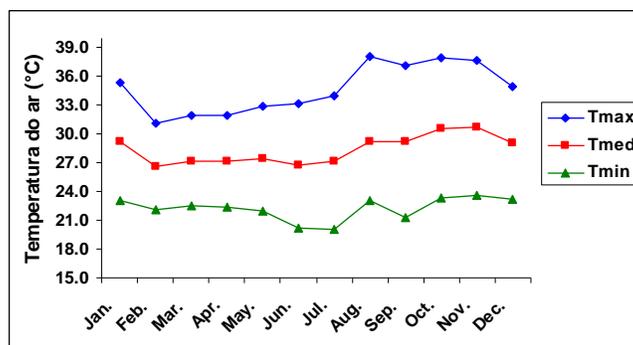


Figura 2. Variação da temperatura do ano de 2007, Teresina, PI.

O solo da área experimental (Figura 4) é um Argissolo Amarelo de textura franco-arenosa com as características químicas apresentadas na Tabelas 1.

Tabela 1. Características químicas do solo da área experimental, Teresina, PI

Horizonte e Prof.	pH	P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	H ⁺ + Al ³⁺	CTC	V
	(água)	mg dm ⁻³	cmol _c dm ⁻³						%
Ap 0 – 0,15m	5,86	26,40	0,15	2,08	0,86	0,27	2,01	5,37	62,53
AB 0,15 – 0,45m	4,61	2,20	0,04	1,76	0,71	0,10	4,57	7,18	36,35
Bt 0,45 – 0,70m	4,30	1,70	0,02	0,45	0,68	0,07	3,91	5,13	23,78
C > 0,70m	4,28	1,10	0,02	0,83	0,72	0,08	2,59	4,24	38,91

A irrigação da área foi realizada através de um sistema por aspersão convencional, com os aspersores dispostos em um espaçamento de 12 m x 12 m, pressão de serviço de 250 kPa (2,5 atm), diâmetro de bocais de 3,4 mm x 2,6 mm, vazão de 1,07 m³ h⁻¹. As irrigações foram aplicadas de acordo com o balanço hídrico realizado diariamente. A evapotranspiração de referência (ET_o) foi calculada pelo método de Penman-Monteith, a partir de dados coletados na estação meteorológica automática da Embrapa Meio-Norte.

Utilizaram-se os coeficientes da cultura (K_c) segundo Doorenbos & Kassan (1994). O monitoramento da umidade do solo foi realizado por meio da sonda de capacitância DIVINER 2000[®], cujos tubos de acesso foram instalados entre as plantas, em camadas de 0,10 m, até 0,70 m de profundidade. Foram determinadas a curva de retenção de água no solo e posteriormente ajustadas pelo modelo de Van Genuchten (1980), O valor da capacidade de campo (-10 kPa) considerando a camada de 0 a 0,45 m foi de 21,2% e o ponto de murcha permanente (-1.500 kPa) de 9,05%.

Dois ensaios foram conduzidos, um com irrigação plena e outro sob deficiência hídrica durante as fases de pré-floração até o início de enchimento de grãos. Avaliaram-se 49 genótipos nos dois ensaios, utilizando-se um delineamento em blocos ao acaso, com três repetições. Cada parcela constou de duas fileiras de 5,0 m de comprimento, espaçadas de 0,50 m,

com 10 plantas/m linear de sulco. Foram aplicados 60-60-45 kg de N, P₂O₅, K₂O ha⁻¹ na fundação e 80 kg de N ha⁻¹, em cobertura aos 30 dias após a emergência de plântulas.

Semearam-se quatro sementes por cova, realizando-se desbaste aos 15 dias após a semeadura, para um stand final de 100.000 plantas por hectare. Na adubação de plantio, foram aplicados 20-50-40 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ e K₂O, respectivamente. A produtividade de grãos, e os componentes de produção: peso de panículas e peso de cem grãos. Foram avaliados e observou-se que, no período mais crítico do desenvolvimento da cultura (florescimento até enchimento de grãos) a evapotranspiração varia entre 6 a 7 mm/dia (Figura 9). Pela Figura 10, percebe-se que o estresse hídrico ocorreu a partir dos 50 dias. O teor de água no solo atingiu valores mínimos de 16,6% e 11,3% para os experimentos sem e com deficiência hídrica, respectivamente. Isso correspondeu a um esgotamento de água no solo em torno de 40% (com estresse) e 80% (sem estresse) da água disponível no solo.

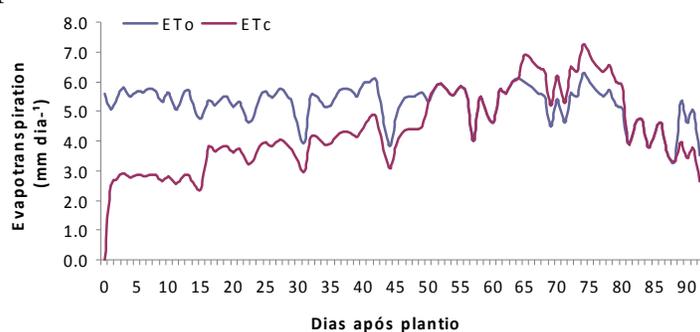


Figura 9. Valores de evapotranspiração de referência (ETo) e da cultura (ETc) do sorgo em Teresina, PI, no período de setembro a dezembro de 2007.

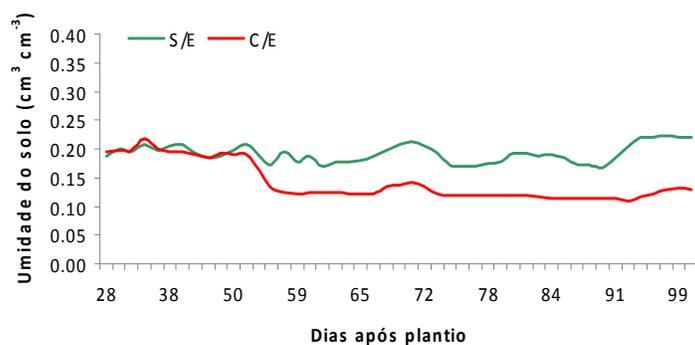


Figura 10. Variação da umidade do solo ao longo do ciclo fenológico da cultura do sorgo com estresse hídrico (C/E) e sem estresse hídrico (S/E).

Em relação aos componentes de produção, o número e peso de panículas e o peso de cem grãos foram severamente afetados pela deficiência hídrica, influenciando na produtividade de grãos. Sem deficiência hídrica a média geral (3.411 kg ha⁻¹) mostra que a produtividade de grãos foi 3,63 maior em relação à média do ensaio com deficiência hídrica (938 kg ha⁻¹). Sob deficiência hídrica 24 genótipos se destacaram com produtividade de grãos maior que a média do ensaio e 22 se sobressaíram com produtividade de grãos maior que 1.100 kg ha⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 2. Valores médios, de número de panículas (NP), peso de panículas (PP), peso de 100 grãos (PCG) e produtividade de grãos (PG) de 49 genótipos de sorgo, sob irrigação plena (SE) e sob deficiência hídrica (CE) em pós florescimento em Teresina, PI, 2007

Genótipos	NP/ha		PP(kg ha ⁻¹)		PCG (g)		PG (kg ha ⁻¹)	
	C/E	S/E	C/E	S/E	C/E	S/E	C/E	S/E
9929012	80.000	186.316	3.918	7.864	1,6	2,3	2.671	4.707
9929020	133.333	160.000	3.037	6.876	1,3	2,1	2.558	4.226
ATF 54B	93.069	111.579	3.144	4.244	0,9	1,4	2.550	2.878
9409052	80.882	197.143	3.068	6.957	1,2	1,9	2.513	4.329
ATF 46B	120.000	151.111	3.151	3.821	1,3	1,8	2.429	2.809
9929022	64.220	144.762	2.749	5.433	1,8	2,0	2.306	3.360
9929048	126.923	154.444	3.263	5.059	1,9	2,5	2.279	2.718
BR 007B	110.714	181.538	2.999	3.729	1,2	1,9	2.204	2.510
307091	67.391	227.027	2.511	9.295	0,9	1,8	2.119	6.359
306004	93.976	151.795	2.580	7.069	0,8	1,6	1.945	3.652
307071	108.974	221.687	2.993	9.953	1,7	1,8	1.922	7.444
156-P-5-Ser	73.333	191.795	2.475	9.063	1,8	2,3	1.763	4.817
FBS 8701-9	91.111	122.759	2.490	4.521	1,8	2,3	1.742	3.529
BR 008B	67.742	263.953	2.581	7.556	1,3	2,2	1.697	5.805
Tx 436	73.043	296.410	2.026	8.637	1,0	2,1	1.588	6.175
9929034	70.213	112.195	2.175	3.545	1,8	1,8	1.510	1.926
9920045	45.000	133.846	2.052	5.020	0,8	1,8	1.325	3.549
9409132	98.462	257.000	1.975	4.469	1,2	2,3	1.291	2.988
Tx 2783	48.000	99.355	1.845	4.704	1,9	2,2	1.282	2.453
9409162	91.566	193.103	1.688	4.786	1,2	2,0	1.265	3.179
CMSXS 206B	75.862	214.444	1.606	7.226	0,9	1,9	1.211	5.412
SC 414-12-E	41.818	158.919	1.737	4.421	1,3	1,7	1.169	3.983
BRS 310	61.111	236.000	1.405	8.411	1,2	1,8	973	5.612
9503062	48.718	189.595	1.517	5.381	1,9	2,1	969	2.748
SC 748-5	33.333	124.103	891	4.147	1,4	2,4	797	2.959
9503038	25.000	100.513	677	3.623	1,9	2,3	533	1.720
SC 283	41.176	285.882	870	5.240	0,6	1,8	509	3.514
25162	36.923	108.235	801	3.673	0,6	2,0	473	2.168
9503086	24.419	68.687	573	2.659	1,2	1,6	395	1.577
Tx 7078	0	116.571	0	4.242	0,0	2,3	0,0	2.800
B 35	0	109.474	0	2.952	0,0	2,6	0,0	1.194
IS 5322C	0	124.490	0	1.510	0,0	1,7	0,0	749
Tx 2904	0	178.947	0	7.147	0,0	3,0	0,0	4.891
Tx 2908	0	161.081	0	4.458	0,0	2,7	0,0	5.246
Tx 2907	0	69.268	0	2.101	0,0	2,5	0,0	1.130
Tx 2898	0	89.143	0	3.864	0,0	2,1	0,0	1.867
B 803	0	137.778	0	4.614	0,0	2,4	0,0	2.587
9409094	0	225.641	0	4.915	0,0	1,8	0,0	3.242
BTx 623	0	135.484	0	5.306	0,0	2,3	0,0	3.464
N 122B	0	181.053	0	5.395	0,0	2,2	0,0	4.143

Tx 2896	0	107.778	0	4.430	0,0	1,8	0,0	2.967
Tx 2895	0	52.632	0	3.556	0,0	2,7	0,0	1.795
Tx 2737	0	190.270	0	5.674	0,0	2,2	0,0	3.704
N 95B	0	133.714	0	4.881	0,0	2,5	0,0	2.668
BTx 637	0	214.857	0	7.307	0,0	2,3	0,0	4.769
B 8911	0	142.690	0	5.822	0,0	2,2	0,0	3.580
BTx 636	0	165.556	0	6.879	0,0	2,2	0,0	4.610
Tx 430	0	28.947	0	2.252	0,0	3,4	0,0	1.318
9503083	0	88.889	0	3.443	0,0	2,2	0,0	2.011
Média	43.394	157.111	1.282	5.315	0,8	2,1	938	3.411

Referências bibliográficas

BASTOS, E. A.; RODRIGUES, B. H. N.; ANDRADE ÚNIOR, A. S. CARDOSO, M. J. Parâmetros de crescimento do feijão caupi sob diferentes regimes hídricos. **Engenharia Agrícola**, v.22, n.1, p.43-50, 2002.

BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, G.A.; BERGONCI, J.I.; BIANCHI, C.A.M.; MÜLLER, A.G.; COMIRAN, F.; HECKLER, B.M.M. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.39, p.831-839, 2004.

DOORENBOS, J.; KASSAN, A.H. Efeito da água no rendimento das culturas. Campina Grande: UFPB, 1994.306p. (Estudos FAO. Irrigação e Drenagem, 33)

GENUCHTEN, M.T. A closed form equation for predicting hydraulic conductivity of unsaturated soils. Soil Science Society of American Journal, n.44, p.892-898, 1980.

NGUYEN, H. T.; XU, W.; ROSENOW, D. T.; MULLET, J. E.; McINTYRE, L. Use by biotechnology in sorghum drought resistance breeding. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GENETIC IMPROVEMENT OF SORGHUM AND PEARL MILLET, 1996, Lubbock, Texas. Proceedings... INTSORMIL/ ICRISAT, 1997. p. 412-424.

ROSENOW, D. T.; EJETA, G.; CLARK, L. E.; GILBERT, M. L.; HENZELL, R.G.; BORREL, A. K.; MUCHOW, R. C. Breeding for pre- and post-flowering drought stress resistance in sorghum. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GENETIC IMPROVEMENT OF SORGHUM AND PEARL MILLET, 1996, Lubbock, Texas. Proceedings... INTSORMIL/ ICRISAT, 1997. p. 400-411.

SANTOS, F. G.; COSTA, E. F.; RODRIGUES, J. A. S.; LEITE, C. E. P.; SCHAFFERT, R. E. Avaliação do comportamento de genótipos de sorgo para resistência a seca. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MILHO E SORGO, 1996, Londrina, PR. Resumos... Londrina: IAPAR, 1996. p. 32

TUINSTRAN, M. R.; EJETA, G.; GOLDSBROUGH, P. B. Evaluation of near-isogenic sorghum lines contrasting for QTL markers associated with drought tolerance. Crop Science, Madison, v. 38, n.3, p. 835-842, 1998.