

## **Teor relativo de água e rendimento de grãos de cultivares de soja sob níveis de disponibilidade hídrica no solo**

FÁVARO, F.N.<sup>1</sup>; NEUMAIER, N.<sup>2</sup>; CARMELLO, V.<sup>3</sup>; NASCIMENTO JÚNIOR, L.<sup>3</sup>; BREZZAN FILHO, F.<sup>3</sup>; SANTOS, J.R.L.<sup>3</sup>; TOLEDO, C.F. T.<sup>2</sup>; DELATTRE, N.<sup>2</sup>; OLIVEIRA, M.C.N.<sup>2</sup>; NEPOMUCENO, A.L.<sup>2</sup>; FARIAS, J.R.B.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Bolsista CNPq/PIBIC, UEL; <sup>2</sup>Embrapa Soja; Universidade Estadual de Londrina - UEL

Nos últimos anos a soja tem contribuído para um superávit considerável na balança comercial brasileira, podendo ser considerada vital para o desenvolvimento do país, no que tange à geração de empregos e de renda (Farias et al., 2001). A seca é o fenômeno que se destaca como o principal responsável pelas oscilações anuais de produtividade, sendo ela o fator de perdas, prejuízos e custos na produção de grãos dentre as demais adversidades climáticas (Farias et al., 2001; Confalone ; Dujmovich, 1999). A água é fundamental para a manutenção das funções fisiológicas e bioquímicas da planta. O movimento da água na planta, que resulta da transpiração, contribui para a translocação dos solutos sintetizados pela raiz, dos compostos transportados até a folha e das substâncias sintetizadas na folha. A água mantém a planta ereta (turgescência) e os estômatos abertos ao dióxido de carbono da atmosfera e mantém a estabilidade térmica, através da transpiração (Awad; Castro, 1993, p. 14-15).

Como é difícil prever exatamente quando a planta poderá enfrentar déficits durante seu período de cultivo, principalmente em estádios mais críticos, cultivares com alta tolerância à seca são fortemente desejadas (Oya et al., 2004). Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo principal a caracterização do teor relativo de água e do rendimento

de grãos de cultivares de soja, em resposta a diferentes níveis de disponibilidade hídrica no solo.

O estudo foi realizado no campo experimental da Embrapa Soja no município de Londrina-PR, durante a safra 2007/2008. O delineamento experimental foi o de blocos completos casualizados, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Nas parcelas, foram alocados os tratamentos em três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo: Estressado - déficit hídrico no estágio reprodutivo; Não Irrigado - condições naturais de campo; e Irrigado - condições ótimas de umidade no solo. Nas subparcelas, foram avaliadas as seguintes cultivares: BR16, EMBRAPA 48, BRS 133, BRS 134, BRS 183, BRS 184, BRS 214, BRS 232, BRS 245 RR e BRS 247 RR. O estudo foi monitorado por tensiômetros de mercúrio instalados a 15 cm e 30 cm de profundidade no solo, sendo que no tratamento Irrigado a suplementação hídrica foi efetuada manualmente, mantendo-se o potencial matricial da água no solo entre -0,03 e -0,05 MPa. No Estressado foram utilizados abrigos automáticos que cobriam as parcelas ao chover e as descobriam após o término da chuva, buscando obter níveis severos de déficit hídrico, nesse tratamento as cultivares foram submetidas às condições normais de campo até o estágio R1 (início do florescimento), quando foi iniciado o fechamento automático dos abrigos ao chover. A partir do R1, o tratamento Estressado ficou 53 dias consecutivos sem receber água.

Nos tratamentos Não Irrigado e Irrigado, cada subparcela foi estabelecida por oito linhas de seis metros, com 0,5 m nas entrelinhas, totalizando 24 m<sup>2</sup>. No Estressado, cada subparcela foi estabelecida por três linhas de seis metros, com 0,5 m nas entrelinhas, totalizando área de 9 m<sup>2</sup>.

A semeadura ocorreu nos dias 4 e 5 de dezembro de 2007 e a colheita no tratamento Estressado foi feita dos dias 27/03 a 11/04 e nos demais tratamentos nos dias 6/04 e 12/04, obedecendo o desenvolvimento diferencial das cultivares.

Com relação aos parâmetros utilizados, o teor relativo de água (TRA) foi expresso levando-se em consideração o peso da folha fresca, túrgida e seca, em que: Pf é o peso fresco, Pt é o peso túrgido e Ps é o peso da matéria seca do tecido, conforme expressão:  $TRA = (Pf - Ps) / (Pt - Ps)$ . O rendimento foi estimado utilizando o peso das sementes de uma planta de média estatura. Essa planta é o produto da média de cinco plantas de estatura alta e cinco de estatura baixa. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a  $p < 0,05$ .

**Tabela 1.** Teor relativo de água (TRA) de 10 cultivares, sob três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo, observadas em 12/03 na safra 2007/2008.

Cultivar	Estressado		Não Irrigado		Irrigado		Média (cultivar)	
BR 16	84,05	a A	88,04	a A	90,15	a A	87,41	ab
EMBRAPA 48	78,62	a B	85,42	a A	87,94	a A	83,99	ab
BRS 133	78,07	a B	86,69	a A	89,47	a A	84,74	ab
BRS 134	79,12	a B	91,34	a A	90,92	a A	87,13	ab
BRS 183	79,34	a B	86,52	a A	87,04	a A	84,30	ab
BRS 184	82,32	a B	91,57	a A	89,62	a A	87,84	a
BRS 214	83,82	a A	87,40	a A	87,72	a A	86,31	ab
BRS 232	85,71	a A	88,12	a A	88,02	a A	87,28	ab
BRS 245RR	77,60	a B	84,90	a A	86,15	a A	82,88	b
BRS 247RR	80,57	a B	91,67	a A	90,88	a A	87,71	ab
Média (tratamento)	80,92	B	88,17	A	88,79	A	85,96	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas (tratamento) e minúsculas nas colunas (cultivares) não diferem entre si no teste Tukey  $p < 0,05$ .

Na Tabela 1 observa-se que o tratamento Estressado apresentou média de teor relativo de água (TRA) significativamente menor do que a dos demais. As cultivares BR 16, BRS 214 e BRS 232 não apresentaram diferenças significativas sob disponibilidades hídricas diferentes. Dentro de cada tratamento, as cultivares não apresentaram diferenças estatísticas entre si, no entanto, na média dos tratamentos as cultivares BRS 184 e BRS 245RR diferiram significativamente uma da outra.

**Tabela 2.** Rendimento de grãos (kg/ha) utilizando o peso de grãos de 10 cultivares, sob três níveis diferentes de disponibilidade hídrica no solo, observadas na safra 2007/2008.

Cultivar	Estressado		Não Irrigado		Irrigado		Média (cultivar)	
BR 16	1975	aA	2010	aA	2501	aA	2161	abc
EMBRAPA 48	2142	aA	2318	aA	2599	aA	2352	abc
BRS 133	1850	aA	1962	aA	2433	aA	2081	abc
BRS 134	2201	aA	2590	aA	2529	aA	2439	ab
BRS 183	1691	aA	1568	aA	1950	aA	1736	c
BRS 184	2443	aA	2628	aA	2841	aA	2637	a
BRS 214	1763	aA	1907	aA	2527	aA	2065	abc
BRS 232	1548	aB	2396	aA	2251	aAB	2064	abc
BRS 245RR	1830	aA	2224	aA	1806	aA	1953	bc
BRS 247RR	2068	aA	2404	aA	2216	aA	2229	abc
Média (tratamento)	1950	B	2200	AB	2365	A	2172	

Médias seguidas pelas mesmas letras maiúsculas nas linhas (tratamento) e minúsculas nas colunas (cultivares) não diferem entre si no teste Tukey  $p < 0,05$ .

Quanto ao rendimento de grãos, as cultivares não apresentaram diferença entre si dentro do tratamento, no entanto, na média de cultivar, a BRS 184 apresentou o maior rendimento diferenciando-se significativamente da BRS 245 RR e da BRS 183 (Tabela 2). No tratamento Estressado, no qual as cultivares foram submetidas a estresse hídrico, o rendimento foi significativamente menor que o do tratamento Irrigado. A cultivar BRS 232, no tratamento Estressado, foi a única que apresentou rendimento significativamente menor, quando comparado com seu rendimento no tratamento Não Irrigado (Tabela 2).

Devido ao bom regime de precipitações pluviométricas durante a safra não se pôde perceber maior diferença entre os tratamentos Não irrigado e Irrigado, no entanto, na média, as cultivares sob déficit hídrico apresentaram menores valores de rendimento e de teor relativo de água. Portanto, justifica-se a identificação de genótipos mais tolerantes ao déficit hídrico. Neste trabalho, a cultivar que apresentou maiores valores absolutos de rendimento e de teor relativo de água, quando submetida à deficiência hídrica, foi a BRS 184.

De modo geral, foi possível detectar diferenças entre cultivares sob distintas condições de disponibilidade hídrica no solo, o que remete à existência de variabilidade genética entre os genótipos. Porém, novos experimentos e análises devem ser desenvolvidos buscando a caracterização de cultivares tolerantes à seca, por meio de parâmetros agrônômicos e fisiológicos e, desta maneira, apoiar o melhoramento genético e a produção de tecnologias capazes de mitigar as adversidades climáticas.

### Referência

AWAD, M.; CASTRO, R. C. **Introdução à fisiologia vegetal**. São Paulo. Nobel, 1983.

CONFALONE, A.; DUJMOVICH, M.N. Influência do déficit hídrico sobre o desenvolvimento e rendimento da soja **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 7, n. 2, p. 183-187, 1999.

FARIAS, J. R. B.; ASSAD, E.D.; ALMEIDA, I.R.; EVANGELISTA, B.A.; LAZAROTTO, C.; NEUMAIER, N.; NEPOMUCENO, A. L. Caracterização de risco de déficit hídrico nas regiões produtoras de soja no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v.9, n.3, p. 415-21, 2001.

OYA, T.; NEPOMUCENO, A. L.; NEUMAIER, N.; FARIAS, J. R. B.; TOBITA, S.; ITO, O. Drought tolerance characteristics of Brazilian soybean cultivars – evaluation and characterization of drought tolerance of various Brazilian soybean cultivars in the field. **Plant Production Science**, v. 7, p. 129-137, 2004.