

INFLUÊNCIA DA IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR NA PRODUTIVIDADE DE CULTIVARES DE SOJA NO MUNICÍPIO DE CACHOEIRA DO SUL-RS

ZANANDRA BOFF DE OLIVEIRA¹, ALBERTO EDUARDO KNIES², MARCUS VINICIUS MAZZALI³, CLARISSA MORAES DA SILVA⁴, LEONARDO MAFFINI BALDISSERA⁴, DIOGO ANDRE SCHMIDT⁴

¹ Eng. Agrícola, Dra. em Engenharia agrícola, Profa. da Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul. Fone: 55-99514231, e-mail: zanandraboff@gmail.com.

² Eng. Agrônomo, Dr. em Engenharia agrícola, Prof. da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul Unidade em Cachoeira do Sul. Fone: 55-999226613, e-mail: albertoek@gmail.com.

³ Estudante do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul Unidade em Cachoeira do Sul.

⁴ Estudantes do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul.

Apresentado no
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

RESUMO: o objetivo deste estudo foi avaliar a influência da irrigação suplementar em três cultivares e duas épocas de semeadura no ano agrícola 2018/19, para o município de Cachoeira do Sul – RS. Foram realizados experimentos de campo na área experimental da UERGS, nas épocas de semeadura: 21/11/2018 (safra) e 11/01/2019 (safrinha). O delineamento experimental utilizado foi em faixas com 4 repetições, em esquema fatorial (2x3). O fator A constituiu em dois regimes hídricos: irrigado e não irrigado; e o fator B foi constituído de três cultivares de soja: NS 4823, NA 5909 e NS 6909. Analisou-se: altura de plantas, índice de área foliar (IAF), componentes do rendimento (número de vagens planta⁻¹; número de grãos vagem⁻¹; peso de mil grãos (PMG)) e rendimento de grãos (kg ha⁻¹). A irrigação suplementar realizada na safra, incrementou em aproximadamente 18% o IAF das plantas, em 5,2% o PMG e 7,5% o rendimento de grãos. A soja de safrinha não foi beneficiada pela irrigação suplementar e apresentou redução de produtividade de 61% em relação à semeadura na época preferencial.

PALAVRAS-CHAVE: época de semeadura, componentes do rendimento, irrigação.

INFLUENCE OF SUPPLEMENTARY IRRIGATION ON THE PRODUCTIVITY OF SOYBEAN CULTIVARS IN THE MUNICIPALITY OF CACHOEIRA DO SUL-RS

ABSTRACT: the objective of this study was to evaluate the influence of supplementary irrigation on three cultivars and two sowing dates in the agricultural year 2018/19, for the municipality of Cachoeira do Sul - RS. Field experiments were carried out in the experimental area of UERGS, in the sowing seasons: 11/21/2018 (harvest) and 11/01/2019 (safrinha). The experimental design used was in bands with 4 repetitions, in a factorial scheme (2x3). Factor A consisted of two water regimes: irrigated and non-irrigated; and factor B consisted of three soybean cultivars: NS 4823, NA 5909 and NS 6909. It was analyzed: plant height, leaf area index (IAF), yield components (number of pods plant⁻¹; number of grains pod⁻¹; weight of a thousand grains (PMG)) and grain yield (kg ha⁻¹). The supplementary irrigation carried out during the harvest increased the IAF of the plants by approximately 18%, the PMG by 5.2% and the grain yield by 7.5%. Safrinha soybeans were not benefited by supplementary irrigation, presenting a 61% productivity reduction in relation to sowing in the preferential season.

KEYWORDS: sowing time, yield components, irrigation.

INTRODUÇÃO: A agricultura tem apresentado um crescimento mundial nos últimos anos, devido ao emprego de novas tecnologias e estudos avançados. O cultivo da soja (*Glycine max*) destaca-se neste cenário. O estado do Rio Grande do Sul aparece em terceiro lugar no ranking entre os estados que mais produzem soja no Brasil (EMATER, 2019). Matzenauer et al. (2003), destacam que no Rio Grande do Sul é frequente a ocorrência de deficiência hídrica durante o período crítico da soja, podendo-se esperar uma redução de rendimento de grãos de soja em nove a cada vinte safras. De acordo com Cunha et al. (2001), dentre as técnicas de manejo para minimizar os efeitos da deficiência hídrica, pode-se destacar a escolha da cultivar, a época de semeadura, o aumento do nível de matéria orgânica no solo, o sistema de plantio direto, a irrigação, o uso de quebra-ventos e o menor espaçamento entre linhas. Nesse sentido, o presente estudo tem como objetivo avaliar a influência da irrigação suplementar em três cultivares e duas épocas de semeadura no ano agrícola 2018/19, para o município de Cachoeira do Sul – RS.

MATERIAL E MÉTODOS: Foram realizados dois experimentos de campo com a cultura da soja em área experimental da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, no município de Cachoeira do Sul - RS (29°53' S e 53°00' W, altitude de 125 m). O solo da área experimental foi classificado como Argissolo Vermelho, cujas características físico-hídricas foram avaliadas em laboratório, obtendo uma capacidade de água disponível (CAD) de 112,02 mm (de 0 a 60 cm de profundidade). Os experimentos foram realizados no delineamento experimental em faixas com 4 repetições, em esquema fatorial (2x3). O fator A constituiu em dois regimes hídricos: i) irrigado (I); ii) não irrigado (NI); e o fator B foi constituído de três cultivares de soja: i) Nidera 4823 RR; ii) Nidera 5909 RG; iii) Nidera 6909 IPRO. A semeadura do experimento 1 foi realizada no dia 21/11/18 (safra) e a do experimento 2 foi realizada no dia 11 /01/19 (safrinha). Os manejos e tratos culturais, seguiram as recomendações agrônomicas para a cultura da soja para altos rendimentos. A irrigação foi realizada por aspersores convencionais. A determinação da necessidade de irrigação baseou-se na metodologia proposta por Allen et al. (1998). O fator de disponibilidade hídrica foi de 0,4 para o estabelecimento da capacidade disponível de água real (CAD real), sendo está de 24,73 mm (fase inicial) e de 39,15 mm (fase média e final). A umidade volumétrica do solo foi medida por um conjunto FDR, com sensores instalados até 60 cm de profundidade. Os dados culturais de: fenologia, altura de plantas e fator de cobertura do solo (fc) foram medidos semanalmente. O último até o fechamento da entrelinha pelo dossel. A área foliar para o cálculo do índice de área foliar (IAF) foi medida quando a cultura estava no estágio fenológico de R2. Quando as cultivares entraram em maturidade fisiológica procedeu-se a colheita plantas presentes em uma área de 3,75m² de cada parcela experimental. Para a análise dos componentes do rendimento: número de vagens planta⁻¹; número de grãos vagem⁻¹; peso de mil grãos (g) utilizou-se oito plantas por parcela. O peso de mil grãos e peso total dos grãos parcela⁻¹ foram corrigidos para a umidade de 13%, e o peso total dos grãos parcela⁻¹ foi extrapolado para kg ha⁻¹. De posse dos resultados, realizou-se a análise da variância (teste F) e ao teste de média (teste de Tukey) por meio do software Sisvar, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: as chuvas tiveram volumes significativos ao longo do ciclo de desenvolvimento da cultura, somando 655 e 469 mm na safra e safrinha, respectivamente, que superam a e evapotranspiração da cultura (ETc) acumulada (mm) (Tabela 1). Os valores de CAD atual, em ambos os regimes hídricos (I e NI), demonstram que não houve estresse hídrico (Tabela 1). Não houve interação entre os fatores estudados, assim os resultados estão apresentados separadamente para cada fator (Tabelas 2 e 3).

TABELA 1 - Resultados do balanço hídrico nas diferentes etapas de desenvolvimento da cultura em regime hídrico irrigado e não irrigado para as duas épocas de semeadura. Cachoeira do Sul, 2020.

Fase do ciclo	ETc acumulada (mm)	ETc méd. (mm dia ⁻¹)	Chuva (mm)	CAD atual NI (mm)	Irrigação (mm)	CAD atual I (mm)
1ª Época						
Inicial	55,8	1,9	185,0	43,0	15,0	48,4
Média	280,2	4,6	403,0	99,7	84,5,0	103,2
Final	77,9	1,8	67,0	92,3	35,0	95,1
	∑413,9		∑655,0	Méd: 78,4	∑134,5	Méd: 82,2
2ª Época						
Inicial	55,4	1,9	184,0	44,5	0,0	55,6
Média	155,8	4,2	151,0	100,6	48,0	109,8
Final	77,2	1,7	134,0	87,9	12,0	107,7
	∑288,4		∑469,0	Méd: 77,7	∑102,0	Méd: 91,1

Em que: ETc acumulada: evapotranspiração da cultura acumulada; ETc média: evapotranspiração da cultura média; CAD atual Ne II: capacidade de água disponível medida no regime hídrico sem irrigação e no hídrico irrigado, respectivamente.

A maior disponibilidade de água no solo no regime hídrico irrigado impactou positivamente nos componentes do rendimento da cultura na primeira época. O IAF de 7,0 obtido com a irrigação é um indicador para altos rendimentos da cultura (ZANON *et al.*, 2018). Porém, na segunda época não há benefícios da irrigação (Tabela 2), possivelmente, por outros fatores ambientais limitarem a produtividade, destacando o fotoperíodo que impacta no encurtamento do ciclo (período vegetativo) e a menor disponibilidade de radiação solar, que impacta em menor IAF na safrinha (Tabela 2). A média de produtividade obtida na safra foi reduzida em 61% na safrinha (Tabelas 2 e 3). Semeaduras na época de safrinha podem causar perdas de até 70% em relação à época recomendada (STÜLP *et al.*, 2009).

TABELA 2 - Resultado das diferentes variáveis analisadas para a cultura da soja comparando os dois regimes hídricos nas duas épocas de semeadura. Cachoeira do Sul, 2020.

Variável Resposta	1ª Época		2ª Época	
	Tratamentos (Regime Hídrico)		Tratamentos (Regime Hídrico)	
	Irrigado	Não irrigado	Irrigado	Não irrigado
nº de dias no per. veg.	50,0 a	50,7 a	38,3 a	37,8 a
nº de dias no per. rep.	67,0 a	66,3 a	66,3 a	66,8 a
nº de dias do ciclo	117,0 a	117,0 a	104,6 a	104,6 a
IAF	7,0 a	5,7 b	3,4 a	3,1 a
Altura de plantas	63,4 a	64,7 a	21,0 a	23,5 a
nº de vagem planta ⁻¹	53,8 a	50,4 a	52,0 a	50,8 a
nº de grãos vagem ⁻¹	2,4 a	2,3 b	2,1 a	2,1 a
PMG (g)	177,5 a	168,3 b	121,6 a	119,1 a
Produtividade (kg ha ⁻¹)	4493,0 a	4158,2 b	1740,5 a	1681,4 a

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não apresentaram diferença estatística no teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

As cultivares avaliadas apresentaram na safra produtividade média de 4325,43 ha⁻¹ (Tabela 3), superior à média do município de Cachoeira do Sul de 2250,00 kg ha⁻¹ (EMATER, 2018), demonstrando que o potencial produtivo da soja pode ser melhorado em nível de produtor rural, com a escolha de cultivares e práticas de manejo assertivas.

TABELA 3 - Resultado das diferentes variáveis analisadas comparando as cultivares de soja nas duas épocas de semeadura. Cachoeira do Sul, 2020.

Variável Resposta	1ª Época			2ª Época		
	Tratamentos (Cultivares)			Tratamentos (Cultivares)		
	NS 6909	NA 5909	NS 4823	NS 6909	NA 5909	NS 4823
nº de dias no per. veg.	52,5 b	54,5 a	44,0 c	40,3 a	40,9 a	33,0 b
nº de dias no per. rep.	66,5 c	64,5 b	69,0 a	64,6 b	70,1 a	64,9 b
nº de dias do ciclo	119,0 a	119,0 a	113,0 b	104,9 b	111,0 a	97,9 c
IAF	6,2 a	6,3 a	6,4 a	3,2 a	2,8 b	3,7 a
Altura de plantas	56,9 b	71,4 a	63,8 ab	17,5 b	25,6 a	23,6 a
nº de vagem planta ⁻¹	42,7 b	59,9 a	53,7 a	53,3 a	48,1 b	51,7 b
nº de grãos vagem ⁻¹	2,5 a	2,2 b	2,3 c	2,2 a	2,0 b	2,2 a
PMG (g)	185,0 a	160,2 c	173,5 b	116,2 b	118,9 ab	126,1 a
Produtividade (kg ha ⁻¹)	3658,2 b	4465,4 b	4852,7 a	1812,6 a	1399,3 b	1919,6 a

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não apresentaram diferença estatística no teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

CONCLUSÕES: A utilização da irrigação suplementar na soja (safra) resultou em um incremento de aproximadamente 18% no índice de área foliar das plantas, em 5,2% o peso de mil grãos e em 7,5% no rendimento de grãos, mesmo em um ano agrícola com elevado volume de chuvas. A soja de safrinha não foi beneficiada pela irrigação suplementar e apresentou redução de produtividade de 61% em relação à semeadura na época preferencial.

REFERÊNCIAS:

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration - Guidelines for computing crop water requirements**. Roma: FAO, 1998, 300p. (Irrigation and Drainage Paper, 56).

CUNHA, G.R.; BARNI, N.A.; HASS, J.C.; MALUF, J.R.T; MATZENAUER, R.; PASINATO, A.; PIMENTEL, M.B.M.; PIRES, J.L.F. Zoneamento Agrícola e Época de Semeadura para Soja no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Passo Fundo, v.9, n.3, p.446-459, 2001.

EMATER/RS. 2018. **Emater divulga dados oficiais da colheita de soja no Rio Grande do Sul**. Disponível em: <https://estado.rs.gov.br/emater-divulga-dados-oficiais-da-colheita-de-soja-no-rio-grande-do-sul> Acesso em: 12 dez. 2019.

MATZENAUER, R.; BARNI, N.A.; MALUF, J.R.T. Estimativa do consumo relativo de água para a cultura da soja no Estado do Rio Grande do Sul. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.33, n.6, p.1013-1019, 2003.

STÜLP, M.; BRACCINI, A.L. de; ALBRECHT, L.P.; ÁVILA, M.R.; SCAPIM, C.A.; SCHUSTER, I. Desempenho agrônômico de três cultivares de soja em diferentes épocas de semeadura em duas safras. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, p. 1240-1248, 2009.

ZANON, A.J.; SILVA, M.R. ; TAGLIAPIETRA, E.L. ; CERA, J.C. ; BEXAIRA, K.P.; RICHTER, G.L. ; DUARTE, A.J. ; ROCHA, T.S.M.; WEBER, P.S.; STRECK, N.A. **Ecofisiologia da Soja Visando Altas Produtividades**. 1. ed. Santa Maria: Santa Maria: Palloti/SM, 2018. v. 1. 136p