

INFLUÊNCIA DA DENSIDADE DE SEMEADURA E DA IRRIGAÇÃO SUPLEMENTAR NO DESEMPENHO AGRONÔMICO DE CULTIVARES DE SOJA

BRUNO LUAN DA ROSA MACHADO¹, MATHEUS DA SILVA COSTA¹, JOSÉ ALEXANDRE BREDOW¹, ALBERTO EDUARDO KNIES², ZANANDRA BOFF DE OLIVEIRA³,

¹ Estudante do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul. E-mail: matheussilva.costa01@gmail.com

² Professor do Curso de Agronomia da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, unidade Cachoeira do Sul. E-mail: albertoek@gmail.com

³ Professora do Curso de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Santa Maria Campus Cachoeira do Sul. E-mail: zanandraboff@gmail.com

Apresentado no
LII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2023
18 a 21 de outubro de 2023 – Ribeirão Preto - SP, Brasil

RESUMO: Objetivou-se avaliar a produtividade de três cultivares de soja, cultivadas em duas densidades de semeadura, nos regimes hídricos irrigado e sequeiro, para o ano agrícola 2021/22 em Cachoeira do Sul – RS. O experimento foi realizado na Estação Agronômica da UERGS (29°53' S e 53° 00' W, altitude de 125 m), em solo bem drenado. O delineamento experimental utilizado foi de blocos ao acaso no esquema fatorial (3x2x2), com quatro repetições. O fator A é formado pelas cultivares utilizadas, sendo estas: i) BMX Raio IPRO, ii) BMX Zeus IPRO e iii) BMX Garra IPRO; o fator B da densidade de semeadura: i) 14 plantas m⁻¹ linear (311.10 plantas ha⁻¹) ii) 20 plantas m⁻¹ linear (444.40 plantas ha⁻¹) e o fator C pelos regimes hídricos: i) com irrigação suplementar e ii) sem irrigação. O espaçamento entrelinhas foi de 45 cm. A irrigação suplementar foi realizada para manter o solo com uma fração de esgotamento de até 40% do total de água disponível. A cultura da soja apresentou resposta produtiva significativa a irrigação suplementar, com incremento médio de 48% e, ao aumento da densidade de semeadura, com incremento médio da produtividade de 4,2%. A interação entre os fatores demonstrou que no regime hídrico irrigado as cultivares Zeus e Raio foram as mais produtivas (média de 5344,7 kg ha⁻¹) com a densidade de semeadura de 20 plantas m⁻¹ e no regime hídrico de sequeiro as cultivares Zeus e Garra foram as mais produtivas (média de 2927,3 kg ha⁻¹) sem influência da densidade de semeadura.

PALAVRAS-CHAVE: Densidade de semeadura, *Glycine max*, Irrigação.

INFLUENCE OF SEEDING DENSITY AND SUPPLEMENTARY IRRIGATION ON THE AGRONOMIC PERFORMANCE OF SOYBEAN CULTIVARS

ABSTRACT: The objective was to evaluate the productivity of three soybean cultivars, cultivated at two sowing densities, in irrigated and rainfed water regimes, for the 2021/22 agricultural year in Cachoeira do Sul - RS. The experiment was carried out at the UERGS Agronomic Station (29°53' S and 53° 00' W, altitude of 125 m), in well-drained soil. The experimental design used was randomized blocks in a factorial scheme (3x2x2), with four replications. Factor A is formed by the cultivars used, namely: i) BMX Raio IPRO, ii) BMX Zeus IPRO and iii) BMX Garra IPRO; the B factor of sowing density: i) 14 plants m⁻¹ linear

(311.10 plants ha⁻¹) ii) 20 plants m⁻¹ linear (444.40 plants ha⁻¹) and the factor C by water regimes: i) with supplementary irrigation and ii) without irrigation. Line spacing was 45 cm. Supplementary irrigation was carried out to maintain the soil with a depletion fraction of up to 40% of the total available water. The soybean crop showed a significant productive response to supplementary irrigation, with an average increase in productivity of 48% and, to the increase in sowing density, with an average increase in productivity of 4.2%. The interaction between the proven factors that in the irrigated water regime as cultivars Zeus and Raio were the most productive (average of 5344.7 kg ha⁻¹) with a sowing density of 20 plants m⁻¹ and in the rainfed water regime as cultivars Zeus and Garra were the most productive (average of 2927.3 kg ha⁻¹) without influence of sowing density.

KEYWORDS: Seeding density, *Glycine max*, Irrigation.

INTRODUÇÃO: A soja é a principal cultura de primavera-verão do Rio Grande do Sul. Nas áreas não irrigadas no Rio Grande do Sul, a variabilidade das chuvas tem sido apontada como a principal causa das oscilações de rendimento na produtividade de grãos (BERGAMASCHI et al., 2004). Assim, a irrigação suplementar é uma estratégia de manejo que pode contribuir para o aumento de produtividade da cultura da soja. Segundo Oliveira et al. (2021), a produtividade da soja pode ter ganhos médios de aproximadamente 37% com a irrigação suplementar, chegando a um rendimento de 6757,5 kg ha⁻¹ na região de Cachoeira do Sul - RS. Outras práticas de manejo afetam diretamente o rendimento da soja, dentre elas a época de semeadura, a escolha da cultivar com seu respectivo grupo de maturidade relativa (GMR), espaçamentos e densidades de semeadura (MAUAD et al, 2010). Com isso, o objetivo deste estudo foi avaliar a produtividade de três cultivares de soja, cultivadas em duas densidades de semeadura, nos regimes hídricos irrigado e sequeiro, para o ano agrícola 2021/22 (Lã Niña) em Cachoeira do Sul – RS.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado a campo, durante o ano agrícola 2021/22, utilizando a cultura da soja na Estação Agronômica da UERGS (29°53' S e 53° 00' W, altitude de 125 m), na depressão central do estado. O clima é subtropical e o solo é bem drenado. O experimento foi conduzido em delineamento experimental de blocos ao acaso no esquema fatorial (3x2x2), com quatro repetições. O fator A é formado pelas cultivares utilizadas, sendo estas: i) BMX Raio IPRO (Raio), ii) BMX Zeus IPRO (Zeus) e iii) BMX Garra IPRO (Garra); o fator B da densidade de semeadura: i) 14 plantas m⁻¹ linear (311.10 plantas ha⁻¹) ii) 20 plantas m⁻¹ linear (444.40 plantas ha⁻¹) e o fator C pelos regimes hídricos: i) com irrigação suplementar e ii) sem irrigação. O espaçamento entrelinhas foi de 45 cm. Os GMR das cultivares são de 5.0, 5.5 e 6.3 respectivamente, para as cultivares Raio, Zeus e Garra. A semeadura foi realizada no dia 29 de novembro de forma mecanizada em sistema de plantio direto. O manejo de irrigação (aspersão convencional) foi realizado para manter o armazenamento de água no solo com uma fração de esgotamento próximo de 40% da capacidade de água disponível (CAD). O monitoramento da CAD foi feito por sensores FDR. A colheita das plantas foi realizada de forma manual na região central de cada parcela experimental (4 m²). O peso obtido foi corrigido para uma umidade de 13% e extrapolado para um hectare (kg ha⁻¹) desta mesma amostra obteve-se o peso de mil grãos (PMG) a partir de 4 repetições de 100 grãos. Ainda, para definir os componentes de rendimento, foram colhidas oito plantas por parcela, as quais foram processadas manualmente, analisando o número de vagens planta⁻¹ e o número de grãos por vagem⁻¹. As variáveis repostas obtidas foram submetidas a variância (teste F) e análise complementar do teste “Tukey” em nível de 5% de probabilidade de erro utilizando o software Sisvar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados do balanço hídrico (Figura 1) demonstram a distribuição irregular e baixas quantidades de chuvas em boa parte do ciclo da cultura, sobretudo, no período de estabelecimento da cultura e floração (entre 11 e 25/jan), que são períodos críticos ao déficit hídrico. A distribuição irregular e baixas quantidade das chuvas podem influenciar diretamente nos componentes de rendimento da cultura, pois na fase de estabelecimento reduz o estante de plantas e, na fase de floração, impacta no número de vagens plantas⁻¹. A quantidade e frequência de chuvas só aumentou no final de fevereiro e início de março, período em que as plantas estavam na fase de enchimento de grãos, tendo uma contribuição assim para a recuperação parcial na produtividade da soja de sequeiro (maior PMG).

A tabela 1 e a figura 2 apresentam os resultados dos componentes de produtividade e da produtividade de grãos, com o desdobramento da interação entre os fatores, que só não foi significativa para o número de grãos vagem⁻¹.

FIGURA 1. Parâmetros do balanço hídrico da cultura da soja irrigada.

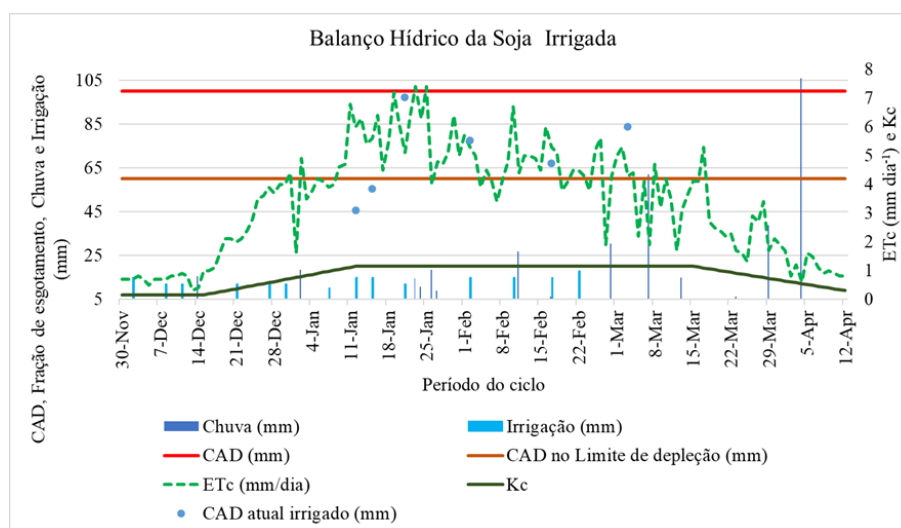


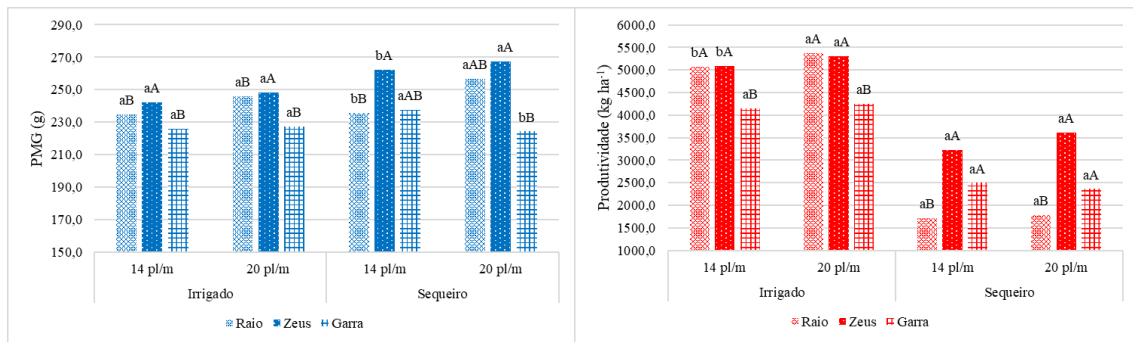
TABELA 1. Desdobramento da interação densidade de semeadura e cultivares, regime hídrico e cultivares e regime hídrico e densidade de semeadura para vagem planta⁻¹ e grãos vagem⁻¹.

Cultivar	Vagem planta ⁻¹		Grãos vagem ⁻¹	
	14 pl/m	20 pl/m	14 pl/m	20 pl/m
	Densidade de semeadura			
Raio	26,3 bB	38,1 bA	1,8 cA	1,8 bA
Zeus	45,4 aB	52,8 aA	2,3 aA	2,3 aA
Garra	29,3 bA	28,6 cA	2,1 bA	2,2 aA
	Regime hídrico			
	Irrigado		Sequeiro	
Cultivar	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
Raio	49,0 aA	16,3 cB	1,8 bA	1,7 bA
Zeus	56,5 aA	42,1 aB	2,4 aA	2,3 aA
Garra	32,8 bA	24,3 bB	2,3 aA	2,1 aA
	Regime hídrico			
	Irrigado		Sequeiro	
Dens. Sem	Irrigado	Sequeiro	Irrigado	Sequeiro
14 pl/m	40,4 bA	26,9 aB	2,1 aA	2,0 aA
20 pl/m	51,8 aA	27,9 aB	2,2 aA	2,1 aA

A irrigação suplementar proporcionou incrementos significativos no número de vagem por planta de 40 % (Tabela 1) e na produtividade de 48% (Figura 2). As cultivares Zeus e Garra apresentaram maior número de vagem por planta⁻¹ na densidade de semeadura de 20 plantas

m⁻¹(Tabela 2). O PMG foi maior no regime hídrico de sequeiro (Figura 2), contrariado ao esperado. Fato este pode ser explicado pela elevada retenção foliar das cultivares de sequeiro em final de ciclo que aliado ao retorno das chuvas (Figura 1) pode ter contribuído para o aumento do PMG no sequeiro.

FIGURA 2. Desdobramento da interação densidade de semeadura e cultivares para o PMG e produtividade nos dois regimes hídricos estudados. Sendo que, letras maiúsculas comparam as cultivares para uma mesma densidade de semeadura e letras minúsculas comparar a densidade de semeadura para uma mesma cultivar, isso para um mesmo regime hídrico.



As cultivares Zeus e Raio apresentaram maior produtividade (Figura 2) no regime hídrico irrigado com a densidade de semeadura de 20 plantas m⁻¹(4,2 sacas ha⁻¹ a mais). Enquanto, no regime hídrico de sequeiro, as cultivares mais produtivas foram a Zeus e Garra, sem influência da densidade de semeadura. Assim, em um ambiente com restrição hídrica, a densidade de semeadura de 14 plantas m⁻¹ é a mais adequada e viável economicamente (considerando o custo de sementes/ha). Além disso, cultivares muito precoces, como é o caso da Raio, tem menos tempo para se recuperar dos estresses que ocorrem ao longo do ciclo, impactando em maior redução de produtividade no regime hídrico de sequeiro. Enquanto que, no regime hídrico irrigado, a precocidade da cultivar não é um fator limite à altas produtividade, pois as duas cultivares mais precoces (Raio e Zeus) foram as mais produtivas.

CONCLUSÕES: A cultura da soja apresentou resposta produtiva significativa a irrigação suplementar (48% a mais) e ao aumento da densidade de semeadura (4,2% a mais). A interação entre os fatores demonstrou que no regime hídrico irrigado as cultivares Zeus e Raio foram as mais produtivas (média de 5344,7 kg ha⁻¹) com a densidade de semeadura de 20 plantas m⁻¹ e no regime hídrico de sequeiro as cultivares Zeus e Garra foram as mais produtivas (média de 2927,3 kg ha⁻¹) sem influência da densidade de semeadura.

REFERÊNCIAS:

- BERGAMASCHI, H.; DALMAGO, A. G.; 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, n.9, p.831-839, 2004.
- MAUAD, M.; SILVA, T.L.B.; ALMEIDA NETO, A.I.; ABREU, V.G. **Influência da densidade de semeadura sobre características agrônômicas na cultura da soja. Revista Agrarian**, Dourados-MS, v. 3, n. 9, p. 175-181, 2010.
- OLIVEIRA, Z.B.; KNIES, A. E.; BOTTEGA, E. L.; SILVA, C.M.; GOMES, J. I. T. Influence of supplementary irrigation on the productivity of soybean cultivars for the 2018-19 and 2019-20 harvest in the central region of RS. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, p .15580-15595, 2021.