

DESEMPENHO DE UM CICLO DE TRIGO-FEIJÃO-TRIGO SOB RESTRIÇÃO HÍDRICA E COM APLICAÇÃO DE HIDROGEL

LÍLLIAN ALEXIA LAMEIRA DA ROCHA¹, JOSÉ WILSON DE OLIVEIRA MAGALHÃES², CARLOS MANOEL PEDRO VAZ³, LUÍS HENRIQUE BASSOI⁴

¹ Eng. Agrícola, Mestrando em Engenharia Agrícola, FCA/Unesp, Botucatu – SP, lillian.alexia@gmail.com

² Eng. Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, FCA/Unesp, Botucatu – SP, jw.magalhaes@unesp.br

³ Físico, Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos – SP, carlos.vaz@embrapa.br

⁴ Eng. Agrônomo, Pesquisador, Embrapa Instrumentação, São Carlos – SP, luis.bassoi@embrapa.br

Apresentado no
LIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2024
6 a 8 de agosto de 2024 – Natal – RN, Brasil

RESUMO: O feijão é componente vital na alimentação básica da população, junto a outros cereais como soja, arroz, milho e trigo. O desenvolvimento de novas cultivares e técnicas de manejo para o feijão podem proporcionar novas oportunidades de expansão de seus cultivos. Assim, um experimento com o cultivo do trigo foi conduzido em casa de vegetação da Embrapa Instrumentação, em São Carlos - SP, para avaliar o desempenho da cultivar de feijão BRS FC310 irrigada por gotejamento, com déficit hídrico e com aplicação de hidrogel ao solo. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4, com quatro repetições, tendo como fatores o manejo de irrigação (irrigação plena e irrigação com déficit) e a dose de hidrogel (0, 1, 3 e 5 g L⁻¹ de solo). O feijão sob o tratamento de irrigação plena obteve médias superiores aos submetidos a irrigação com déficit para todos os fatores de rendimento de grãos. O aumento da dose de hidrogel não apresentou diferença nos manejos de irrigação.

PALAVRAS-CHAVE: retenção, déficit hídrico, rendimento de grãos

PERFORMANCE OF A WHEAT-BEAN-WHEAT CYCLE UNDER WATER RESTRICTION AND WITH HYDROGEL APPLICATION

ABSTRACT: Beans are a vital component of the population's basic diet, along with other cereals such as soy, rice, corn and wheat. The development of new cultivars and management techniques for beans can provide new opportunities for expanding their cultivation. Thus, an experiment with wheat cultivation was conducted in a greenhouse at Embrapa Instrumentação, in São Carlos - SP, to evaluate the performance of the bean cultivar BRS FC310 irrigated by drip, with water deficit and with the application of hydrogel to the soil. The design used was completely randomized, in a 2 x 4 factorial scheme, with four replications, with factors such as irrigation management (full irrigation and deficit irrigation) and the dose of hydrogel (0, 1, 3 and 5 g L⁻¹ ground). Beans under full irrigation treatment obtained higher averages than those subjected to deficit irrigation for all grain yield factors. Increasing the hydrogel dose did not make any difference in irrigation management.

KEYWORDS: retention, water deficit, grain yield

INTRODUÇÃO: Dados divulgados pela Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) apontam que a safra brasileira 2023/2024 de feijão (1^a, 2^a e 3^a safras) deve chegar a aproximadas

3,04 milhões de toneladas (CONAB, 2023). Dada as incertezas nos regimes pluviométricos incidentes em uma região ocasionado pelas alterações climáticas, a agricultura busca alternativas em técnicas que reduza os riscos inerentes da atividade (LIMA et al., 2019). Técnicas como reúso da água, redução no desperdício, conservação dos mananciais e investimento em infraestruturas garantiram uma maior capacidade de captação, armazenamento e distribuição de água, devem ser aprimoradas e investidas para minimizar os riscos e agravamento da crise hídrica nacional (ANA, 2015; 2018). Logo, o uso da irrigação para a agricultura é indispensável quando se visa obter uma produção eficiente e contínua (PRACIANO et al., 2019). Uma das alternativas para minimizar estes possíveis efeitos consiste no uso de hidrogel que retém a água do solo e a libera de forma lenta, reduzindo possíveis perdas do rendimento de grãos de uma cultura devido à falta de água (MENDONÇA et al., 2013). O objetivo do trabalho foi avaliar possíveis alterações na disponibilidade de água no solo e no rendimento de grãos da cultura do feijão ao se utilizar hidrogel nanocompósito ao solo, com e sem restrição hídrica, em condições de casa de vegetação.

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi desenvolvido na casa de vegetação do Laboratório de Referência Nacional em Agricultura de Precisão (LANAPRE), pertencente a Embrapa Instrumentação, em São Carlos – SP. Vasos com volume unitário de 15 dm³ e 28 cm de diâmetro foram utilizados para o cultivo de trigo em casa de vegetação. Os mesmos foram preenchidos com 1,5 kg de brita, uma manta geotêxtil para evitar a perda de solo pela drenagem e, por fim, 12 kg de terra fina seca ao ar (TFSA) passados em peneira de 2 mm até o solo atingir 0,02 m da borda, compactando-se de modo a manter sua densidade o mais uniforme possível. O solo utilizado no preenchimento dos vasos é classificado como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico (SARTORELLI et al. 2007). O sistema de irrigação utilizado na casa de vegetação foi o gotejamento, com vazão de 1,6 L h⁻¹ por gotejador, com 4 emissores por vaso, tendo a irrigação diariamente. O tempo da irrigação foi sendo alterado de acordo com a demanda da cultura. A umidade volumétrica do solo foi medida por um sensor HydroSense II (Campbell, USA) já calibrado para o solo em questão (Abreu, 2020). Após a colheita do primeiro trigo foi plantado feijão nos mesmos vasos com o mínimo de revolvimento possível nas camadas do solo, utilizando a cv. BRS FC310, tipo carioca. Na semeadura foi preconizado o uso de quatro sementes em cada vaso, para que duas plantas permanecessem após a germinação e emergências das plântulas, e em seguida desbastando as duas menos vigorosas. Na colheita do feijão, foram determinados os seguintes índices agrônômicos: altura da planta, número de vagens por planta, número de sementes por vagem, massa de vagens por planta, massa de sementes por vagem, e massa de sementes por planta. As lâminas de irrigação, bem como as doses iniciais de hidrogel nos tratamentos e o déficit foram mantidos até o fim da colheita do segundo trigo. O déficit hídrico foi estabelecido a partir de 22 DAS, retornando a irrigação após nove dias e, mantendo-a por iguais nove dias, interrompendo-a novamente, próximo ao estágio R8 (enchimento das vagens). Coletou-se cinco amostras de solo de cada tratamento (0 g. L⁻¹ solo, 1 g. L⁻¹ solo, 3 g. L⁻¹ solo e 5 g. L⁻¹ solo) dos vasos cultivados com trigo e feijão. Os vasos coletados foram escolhidos ao acaso dentro do delineamento, igualmente, inteiramente casualizados. Foram utilizados anéis cilíndricos de peso e volume aproximados, em média 92 g cada, para se retirar as amostras dos vasos com um auxílio de um castelinho, uma faca para retirar o excesso de solo e sacos plásticos para conter a amostra. O volume de solo que compunha cada anel era de X cm³. Ao todo, foram 20 anéis com cinco repetições referentes aos quatro tratamentos. As amostras foram então levadas à sede da Embrapa Instrumentação, onde foram avaliadas no Laboratório de Física do Solo. Os anéis foram vedados no fundo com dois papéis filtro com o auxílio de dois elásticos. Em seguida, as amostras foram mergulhadas em água destilada em uma bandeja metálica com fundo nivelado. Os anéis ficaram imersos durante 48 horas, até que o solo entrasse em estado de saturação de campo. Ao longo da evaporação, a lâmina d'água foi

reposta até alcançar a altura inicial. Ao final de dois dias, não houve mais alteração da altura da água. Após a saturação, pesou-se as amostras para a determinação do conteúdo de água desta no ponto de saturação. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e aos testes de comparação de médias de Tukey utilizando o software estatístico AgroEstat®, obedecendo o delineamento experimental inteiramente casualizado, com fatorial de 2 x 4, com 4 repetições, totalizando 32 vasos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Ao avaliarmos os resultados obtidos para as variáveis aferidas no ciclo do feijão, posterior ao trigo, notamos uma significativa expressão das diferenciações entre o hidrogel e a testemunha, tão pouco do regime de irrigação. De fato, a umidade do solo foi um dos índices mais expressivos uma vez que tanto para o déficit quanto para o regime pleno a dose mais elevada se manteve com maior poder retentivo. Porém, esta manutenção da umidade do solo não foi suficiente a ponto de alterar características fisiológicas e rendimento para o feijão.

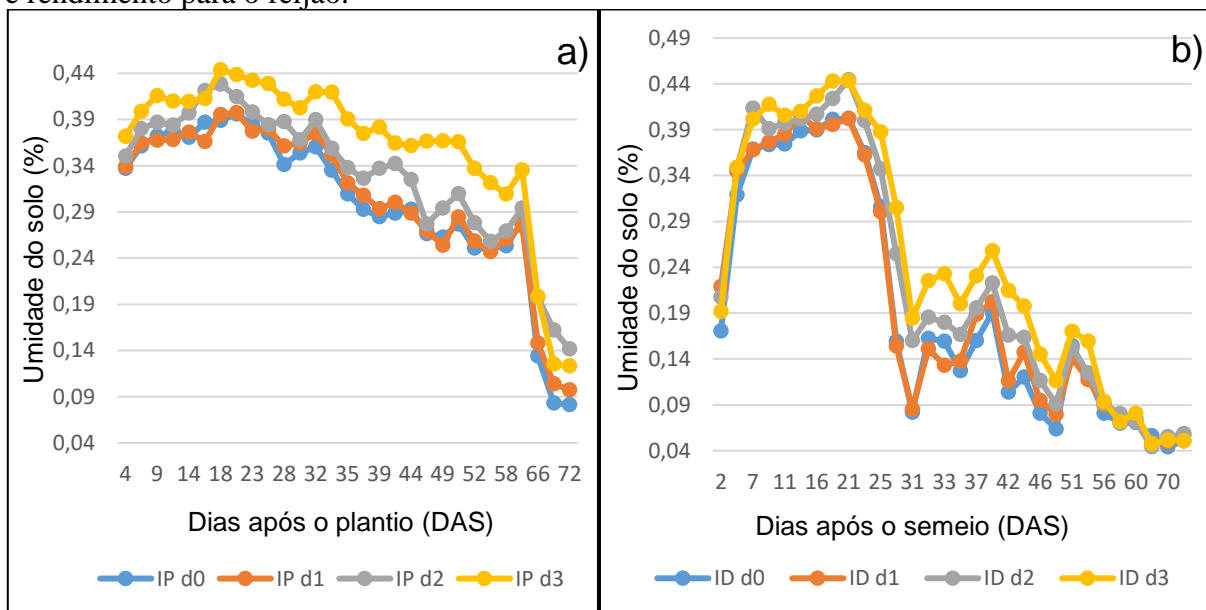


FIGURA 1. Umidade do solo durante o ciclo do feijão nos tratamentos de doses de hidrogel e irrigação plena (a) e irrigação com déficit (b).

Dentre as variáveis, a única interação estatística foi referente ao manejo de irrigação, em que a irrigação plena beneficiou o número de vagens por planta (NVP), bem como o número de grãos por planta (NGP) e o peso seco destes a 13% de umidade (MSG13%). Os tratamentos com as três diferentes doses de hidrogel não se diferenciaram estatisticamente da testemunha. Na tabela 1 as médias estatísticas estão resumidas para o fator irrigação.

TABELA 1. Médias do número de vagens por planta (NVP), número de grãos por planta (NGP) e massa seca de grãos por planta à 13% de umidade em gramas (MSG).

Irrigação	NVP	NGP	MSG
IP	4,98 a	24,83 a	3,55 a
ID	3,44 b	12,78 b	1,93 b
DMS (5%)	1,02	4,66	0,91

Médias em mesma linha seguidas pela mesma letra maiúscula e médias em mesma coluna seguidas pela mesma letra minúscula não se diferenciam estatisticamente pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

A fim de corroborar a perda da eficiência do hidrogel após um ciclo de trigo. A duração das pesagens contemplou 13 dias, os anéis eram pesados em ordem de tratamento, iniciando sempre pela testemunha até o tratamento D3 (5 g de hidrogel). Os pontos gerados estão dispostos na figura 2.

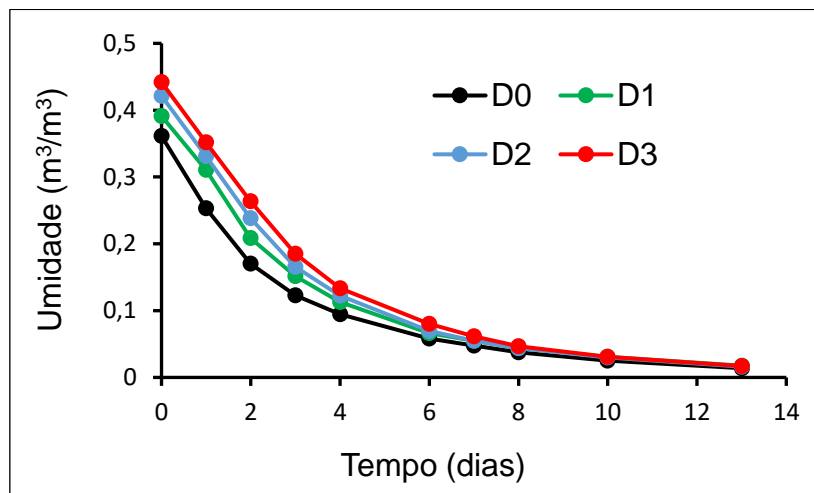


FIGURA 2. Curva de umidade das amostras de hidrogel residual para cada tratamento ao longo de 13 dias.

CONCLUSÕES: O manejo de irrigação afetou diretamente no rendimento de grãos do feijão, em contrapartida, o hidrogel não apresentou nenhum efeito. Após ciclos sucessivos o hidrogel ainda mostrou-se eficiente na reidratação e liberação de água para as culturas.

AGRADECIMENTOS: À CAPES pela concessão de bolsa de estudo ao primeiro autor; ao CNPq pelo apoio financeiro ao projeto; à Embrapa Instrumentação pelo apoio institucional e à Fertgel Hidrogéis e Fertilizantes Inteligentes pela parceria.

REFERÊNCIAS:

- ABREU, P. A. S. **Irrigação por sulcos com efluentes de fossa séptica biodigestor como fonte de nitrogênio na cultura do milho**. 2019. 128 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Irrigação e Drenagem) Universidade Estadual Paulista “Júlio Mesquita Filho”, Botucatu, São Paulo, 2019.
- Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil 2018: informe anual**. Brasília: ANA, 2018. 72p.
- Agência Nacional de Águas (Brasil). **Conjuntura dos recursos Hídricos no Brasil. Informe 2014**. Encarte Espacial sobre a Crise Hídrica. Brasília: ANA. 2015. 30 p.
- CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos**, Brasília, DF, v. 10, safra 2022/23, n. 6 sexto levantamento, março 2023.
- LIMA, E. F.; SANTANA, J. S.; MORAES, R. G. S.; FONSECA, B. L. A. S.; OLIVEIRA, P. L. de S.; SILVA, C. M. da.; Desempenho de equações bioclimáticas para estimativa da evapotranspiração de referência em Conceição do Araguaia/PA. **Revista SUSTINERE**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 96-105, jan-jun, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/sustinere.2019.43416>.
- MENDONÇA, T. G.; URBANO, V. R.; PERES, J. G.; SOUZA, C. F. Hidrogel como alternativa no aumento da capacidade de armazenamento de água no solo. **Water Resources and Irrigation Management**, v.2, n.2, p.87-92, 2013
- PRACIANO, A. C.; GORAYEB, A.; MONTEIRO, L. de A. Estudo de viabilidade do uso de energia eólica para irrigação da bananicultura do Ceará. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.13, n.5, p. 3691 - 3702, Fortaleza, CE, 2019. ISSN: 1982-7679 (On-line). DOI: 10.7127/rbai.v13n5001140.