DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO CULTIVO DA ALFACE CRESPA SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO COM SUPORTE DE HIDROGEL

Luís Felipe Costa da Silva[1]; Adriel de Jesus Santos[2]; Ana Lara Araújo Santos[3]; Ariovaldo Antônio Tadeu Lucas[4]; Gregorio GuiradoFaccioli[5]; João Henrique Jesus Almeida[6]; Louis Alberto Santos Bomfim Costa[7] & Airon José Da Silva[8]

RESUMO: A crescente escassez de água tem impulsionado a busca por estratégias que promovam maior eficiência no uso desse recurso na agricultura, especialmente a irrigada. Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo avaliar a eficácia do hidrogel na cultura da alface (*Lactuca sativa* var. *crispa*) sob diferentes lâminas de irrigação, considerando a testemunha e dois tratamentos com hidrogel (1 g e 2 g) aplicados a 10 cm de profundidade, para as variáveis massa fresca da raiz, massa fresca da cabeça e massa fresca total. Foram utilizadas três lâminas de irrigação, correspondentes a 100%, 75% e 50% (L1, L2 e L3, respectivamente) A lâmina de 100% foi determinada por meio da plataforma Sistema Brasileiro de Manejo da Irrigação (SBMI). O experimento foi composto por sete tratamentos, sendo a testemunha com oito repetições, enquanto os demais tratamentos apresentaram cinco repetições, totalizando 38 vasos. Os resultados indicaram que as doses de hidrogel e as lâminas de irrigação influenciaram o desempenho da alface, com melhor resultado para a lâmina L1 associada a 1 g de hidrogel, sugerindo que menores doses do polímero podem favorecer o desenvolvimento da cultura.

ABSTRACT: The growing water scarcity has driven the search for strategies that promote greater efficiency in the use of this resource in agriculture, especially in the irrigated one. In this context, this study aims to evaluate the efficacy of hydrogel in growth lettuce (*Lactuca sativa* var. *crispa*) under different irrigation depths, considering the control and two hydrogel treatments (1 g and 2 g) applied at 10 cm depth, for the variables root fresh mass, head fresh mass, and total fresh mass. Three irrigation levels were used, corresponding to 100%, 75%, and 50% (L1, L2, and L3, respectively). The 100% level was determined using the Brazilian Irrigation Management System (SBMI) platform. The experiment consisted of seven treatments, with the control having eigh treplicates, while the other treatments had five replicates, totaling 38 pots. The results indicated that the hydrogel doses and irrigation levels influenced the performance of the lettuce, with the best result observed for the L1 level associated with 1 g of hydrogel, suggesting that lower doses of the polymer can favor crop development.

[1]) Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, São Cristóvão-SE, Brasil. Fone: 79 9 9627-5443. E-mail: academico56silva@gmail.com
[2]) Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, São Cristóvão-SE, Brasil. Fone: 79 9 9925-5943. E-mail: engadriel.ufs@gmail.com
[3]) Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, São Cristóvão-SE, Brasil. Fone: 79 9 9930-1220. E-mail: analarah.santos@gmail.com
[4]) Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, São Cristóvão-SE, Brasil. Fone: 79 99155-1776. E-mail: aatlucas@academico.ufs.br
[5]) Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, São Cristóvão-SE, Brasil. Fone: 79 9652-2383. E-mail: gregorioufs@gmail.com
[6]) Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, São Cristóvão-SE, Brasil. Fone: 75 998137314. E-mail: henriquejesus2027@gmail.com
[7]) Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, São Cristóvão-SE, Brasil. Fone: 79 996840702. E-mail: tec.louisengagri@gmail.com
[8]) Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, s/n, São Cristóvão-SE, Brasil. Fone: 79 9112-8586. E-mail: aironjs@academico.ufs.br

Palavras-Chave: hidrogel, lâmina de irrigação, massa fresca**.**

1. INTRODUÇÃO

A crescente demanda por água no século XXI tem intensificado os problemas de escassez hídrica em diversas regiões do mundo. Segundo o *World Resources Institute* (WRI, 2000), o aumento do consumo de bens e serviços relacionados à água tem pressionado tanto as reservas superficiais quanto os aquíferos. Nesse contexto, a agricultura irrigada, um dos principais setores consumidores de água, demanda o desenvolvimento de técnicas que promovam maior eficiência no uso desse recurso.

Entre as culturas hortícolas, a alface (*Lactuca sativa* L.) destaca-se por sua ampla produção e consumo, além de apresentar ciclo curto e elevada exigência hídrica ao longo de seu desenvolvimento. A disponibilidade adequada de água é essencial para garantir o crescimento da planta e a produção de folhas de qualidade (Pereira, 2024). Entretanto, fatores como mudanças climáticas, ondas de calor e o aumento da demanda por água têm ampliado os desafios relacionados ao manejo da irrigação (Monteiro Neto *et al.*, 2023).

Nesse cenário, o uso de hidrogéis no solo surge como uma alternativa promissora para aumentar a eficiência hídrica na agricultura. Esses polímeros possuem elevada capacidade de retenção de água, liberando-a gradualmente para as plantas e contribuindo para a manutenção da umidade do solo por períodos mais prolongados (Lima *et al.*, 2023). Assim, sua aplicação pode reduzir a frequência de irrigação e favorecer sistemas produtivos mais sustentáveis.

A aplicação do hidrogel mostra-se uma estratégia promissora, capaz de manter relações hídricas mais favoráveis às plantas no cultivo de alface (Lima *et al.*, 2023). Nesse sentido, evidencia-se a importância da busca por alternativas que promovam maior eficiência hídrica e reduzam a demanda por recursos hídricos na produção dessa cultura. Dessa forma, pesquisas voltadas à otimização da água na agricultura tornam-se essenciais, especialmente por estarem alinhadas aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da Organização das Nações Unidas (ONU, 2024), com destaque para o ODS 2 (Fome Zero e Agricultura Sustentável), ODS 6 (Água Potável e Saneamento) e ODS 12 (Consumo e Produção Responsáveis).

Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a eficácia do hidrogel no cultivo de alface (*Lactuca sativa* var. *crispa*) sob diferentes lâminas de irrigação (100%, 75% e 50%) e doses de hidrogel (1 e 2 g), considerando as variáveis massa fresca da raiz, massa fresca da cabeça e massa fresca total.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em ambiente protegido, localizado no município de São Cristóvão, Sergipe. O delineamento experimental foi composto por seis tratamentos, além da testemunha. Cada tratamento apresentou cinco repetições, enquanto a testemunha contou com oito repetições, totalizando 38 vasos.

O experimento foi iniciado em novembro, com adubação do solo com 0,25 g de ureia, 3,15 g de superfosfato simples e 0,35 g de cloreto de potássio. Uma semana após a adubação, realizou-se o transplantio das mudas de alface, adquiridas de um produtor localizado no município de Itabaiana, estado de Sergipe. Nos tratamentos com hidrogel (1 g e 2 g), o polímero foi incorporado ao solo a 10 cm de profundidade. Inicialmente, todos os tratamentos receberam a mesma irrigação, visando à adaptação das mudas às condições da casa de vegetação. Após 13 dias do transplantio, iniciou-se a diferenciação das lâminas de irrigação entre os tratamentos. Aos 16 dias após o transplantio, foi realizada uma adubação suplementar com ureia, e a colheita foi realizada em dezembro.

A irrigação foi realizada em um turno diário, conforme determinação do Sistema Brasileiro de Manejo da Irrigação — SBMI (2026). Para a geração dos dados, foram coletadas diariamente as temperaturas e umidades relativas máximas e mínimas. Os dados de incidência solar foram obtidos a partir das leituras do Termômetro e Higrômetro Digital, Medidor de Temperatura e Umidade e ajustados por um fator de 0,8, considerando uma perda de aproximadamente 20% devido à manta plástica presente no teto do ambiente protegido. O valor de evapotranspiração de referência (ET_0) foi fornecido pelo SBMI.

As lâminas aplicadas na irrigação foram geradas pelo SBMI (2026), utilizando a lâmina 1 como referência (100%). Assim, foram consideradas três lâminas: a lâmina 1, aplicada à testemunha e ao tratamento 1; a lâmina 2, correspondente a 75% da lâmina 1, aplicada ao tratamento 2; e a lâmina 3, correspondente a 50% da lâmina 1, aplicada ao tratamento 3. A lâmina de água total da lâmina 1 foi de 140 mm, da lâmina 2 foi de 120 mm e da lâmina 3 foi de 100 mm.

Ademais, após a colheita, foram determinadas a massa fresca total e a massa fresca da raiz. A massa fresca da cabeça foi obtida posteriormente por meio da Equação 1. Ressalta-se que os valores foram expressos em gramas.

$$Massa\ fresca\ da\ cabeça = massa\ fresca\ total - massa\ fresca\ da\ raiz \quad (1)$$

Além disso, realizou-se a estatística descritiva dos dados, por meio do cálculo da média e desvio padrão. Posteriormente, aplicou-se o teste de normalidade de Shapiro–Wilk para verificar a distribuição dos dados e avaliar o atendimento ao pressuposto de normalidade.

Assim, para os conjuntos de dados que apresentaram distribuição normal (paramétricos), realizou-se a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de comparação múltipla de Tukey. Para os dados que não atenderam ao pressuposto de normalidade (não paramétricos), foi aplicado o teste de Kruskal–Wallis. Ressalta-se que todas as análises estatísticas foram conduzidas adotando-se nível de confiança de 95%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios e os desvios padrão das variáveis massa fresca total, massa fresca da raiz e massa fresca da cabeça, obtidos nos diferentes tratamentos, foram apresentados na Tabela 1, enquanto a Figura 1 ilustrou o comportamento das variáveis entre os tratamentos avaliados. Vale mencionar que os tratamentos com médias mais expressivas apresentaram maior variabilidade entre as repetições, evidenciada pelos desvios padrão observados, enquanto tratamentos com médias inferiores demonstraram comportamento mais uniforme.

Tabela 1 - Resultados da estatística descritiva das variáveis avaliadas nos tratamentos.

Tratamento	Massa fresca total (g)	Massa fresca raiz (g)	Massa fresca cabeça (g)
Testemunha – 140	18,18 ± 5,44	3,36 ± 0,68	14,82 ± 6,01
L1 1 g – 140	24,86 ± 9,42	4,02 ± 1,68	20,84 ± 10,23
L1 2 g – 140	23,10 ± 5,06	5,79 ± 1,51	17,31 ± 5,95
L2 1 g – 120	16,01 ± 5,78	2,37 ± 0,40	13,63 ± 5,80
L2 2 g – 120	14,05 ± 1,61	3,50 ± 0,96	10,55 ± 2,45
L3 1 g – 100	9,11 ± 1,89	1,13 ± 0,48	7,98 ± 1,58
L3 2 g – 100	5,66 ± 2,02	0,68 ± 0,16	4,97 ± 1,87

Fontes: Autores (2026).

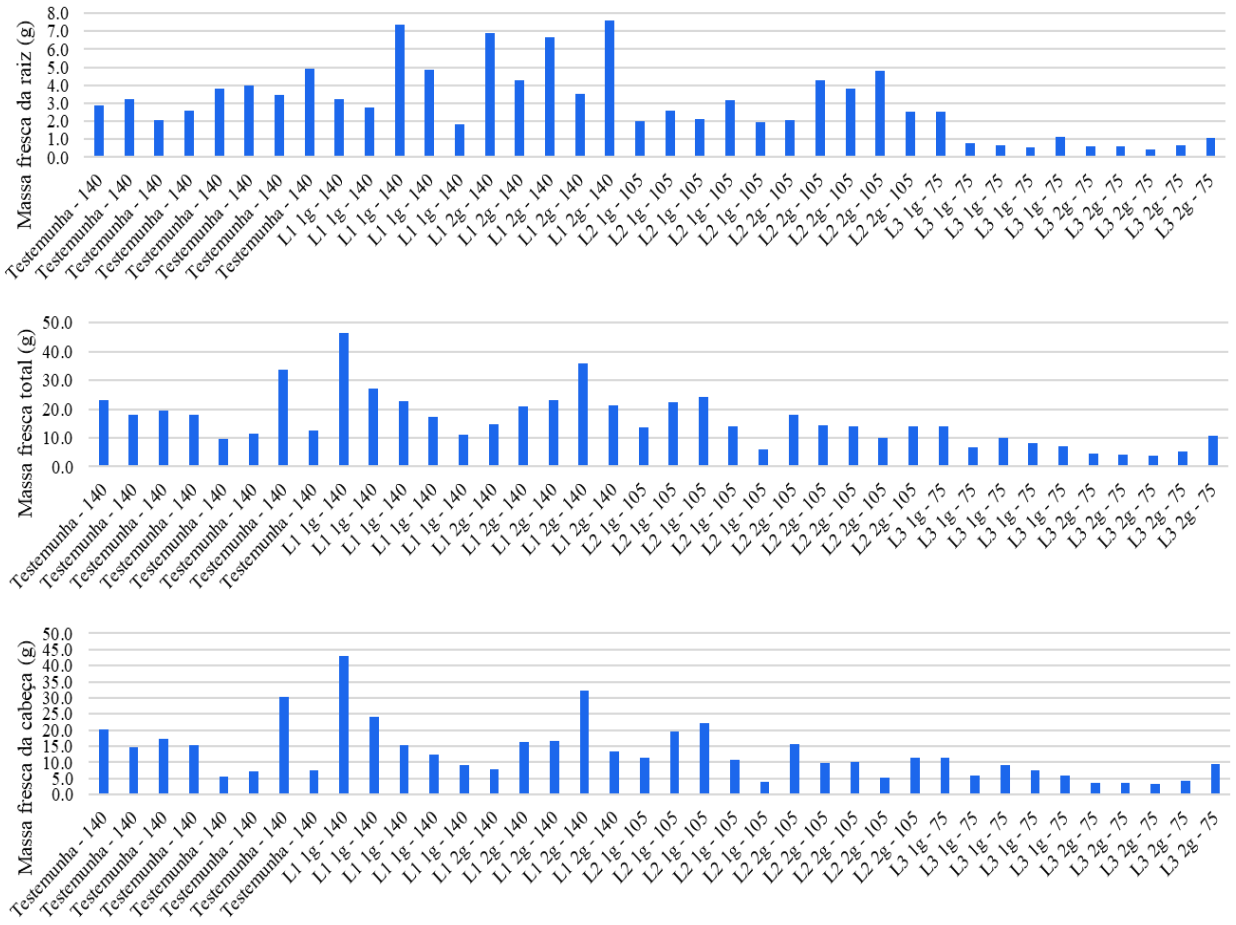


Figura 1 - Resultado de massa fresca (raiz, total e cabeça) nos diferentes tratamentos.

Fonte: Autores (2026).

Ademais, com base nas variáveis analisadas (Figura 1 e Tabela 1), verificou-se que a lâmina L1 apresentou desempenho mais expressivo para massa fresca total e massa fresca da cabeça, quando comparada aos demais tratamentos. A lâmina L2 apresentou desempenho semelhante ao da testemunha para essas mesmas variáveis, enquanto L3 apresentou os menores valores entre os tratamentos. Para a massa fresca da raiz, a testemunha apresentou desempenho superior em relação aos demais tratamentos. Em relação às doses de hidrogel, a aplicação de 1 g proporcionou melhores resultados para massa fresca total e massa fresca da cabeça, enquanto a dose de 2 g apresentou melhor desempenho para massa fresca da raiz.

Além disso, conforme apresentado na Tabela 2, foram identificados efeitos significativos dos tratamentos para todas as variáveis analisadas. Para massa fresca total, observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre os tratamentos L1 1 g – 140 e L3 2 g – 100, bem como entre L1

2 g – 140 e L3 2 g – 100. Enquanto que, para massa fresca da raiz, identificaram-se diferenças entre os pares de tratamentos L3 1 g – 100 e L1 1 g – 140; L3 2 g – 100 e L1 1 g – 140; L2 1 g – 120 e L1 2 g – 140; L3 1 g – 100 e L1 2 g – 140; L3 2 g – 100 e L1 2 g – 140; Testemunha – 140 e L1 2 g – 140; L3 2 g – 100 e L2 2 g – 120; Testemunha – 140 e L3 1 g – 100; e Testemunha – 140 e L3 2 g – 100. Já para a massa fresca da cabeça, verificou-se diferença entre os tratamentos L1 1 g – 140 e L3 2 g – 100.

Tabela 2 -Resultados da estatística inferencial das variáveis avaliadas nos tratamentos.

Grupos	**Shapiro Wilk (valor-p)**		
	Massa fresca da raiz	**Massa fresca da cabeça**	**Massa fresca total**
Testemunha - 140	0,996	0,419	0,349
L1 1g - 140	0,577	0,239	0,556
L1 2g - 140	0,319	0,281	0,327
L2 1g - 120	0,184	0,672	0,601
L2 2g - 120	0,575	0,760	0,445
L3 1g - 100	0,055	0,445	0,315
L3 2g - 100	0,370	0,004	0,008
Teste adotado	ANOVA e Tukey	Kruskal-Wallis	Kruskal-Wallis
valor-p do teste adotado	$2{,}66 \times 10^{-6}$	$1{,}85 \times 10^{-2}$	$1{,}79 \times 10^{-3}$

Fonte: Autores (2026).

Sendo assim, de modo geral, os resultados sugeriram que a interação entre as doses de hidrogel avaliadas e as diferentes lâminas de irrigação influenciou o desempenho produtivo das plantas, refletindo respostas relevantes nas variáveis estudadas.

Vale frisar que, os resultados obtidos neste estudo mostraram-se semelhantes aos encontrados por Aragão (2018) e Lima *et al.* (2023) na cultura da alface, uma vez que esses autores utilizaram procedimentos metodológicos semelhantes aos empregados neste trabalho.

4. CONCLUSÕES

Verificou-se que o tratamento L1 apresentou desempenho superior em relação aos demais, enquanto L2 apresentou resultados semelhantes à testemunha e L3 apresentou o pior desenvolvimento entre os tratamentos. De modo geral, os resultados indicam que as doses de

hidrogel associadas às diferentes lâminas de irrigação influenciaram o crescimento da alface, sugerindo que menores doses do polímero podem ser suficientes para favorecer o desenvolvimento da cultura.

Esses achados evidenciam o potencial do hidrogel como estratégia para otimização do uso da água na produção agrícola, contribuindo para a manutenção do desempenho vegetal mesmo sob redução da irrigação e indicando sua aplicação como alternativa para sistemas produtivos mais sustentáveis.

AGRADECIMENTOS - Os autores agradecem à UFS, aos departamentos DEAGRI, DEA e DZO, à CAPES e à Ultrasafra pela doação do hidrogel para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS

ARAGÃO, F.T.A. (2018). *Uso de hidrogel no cultivo da alface submetida a déficit hídrico*. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 91 p.

LIMA, P.F.S.; SILVA, I.O.; VIEIRA, M.F.S.; SILVA, A.R.A. (2023). "*Influências do hidrogel nas relações hídricas da cultura do alface sob déficit hídrico*" in Anais do VIII InovagriInternational Meeting e XXXII CONIRD, Iguatu.

MONTEIRO NETO, J.L.L.; EVANGELISTA, M.O.; SILVA, A.A.; BRAZ, L.S.C.; PRATI JUNIOR, D. (2023). "*Métodos de aplicação e doses de hidrogel no cultivo de alface na savana de Roraima*". Contribuciones a LasCienciasSociales 16(7), pp. 6607-6618.

Organização das Nações Unidas (ONU). (2024). *The SustainableDevelopmentGoalsReport 2024*. Disponível em: https://unstats.un.org/sdgs/report/2024/. Acesso em: 02 maio 2026.

PEREIRA, S.B.C. (2024). *Impacto do hidrogel na redução da necessidade de irrigação no cultivo de alface (Lactuca sativa L.)*. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia), Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia.

SISTEMA BRASILEIRO DE MANEJO DA IRRIGAÇÃO (SBMI). (2026). *Plataforma SBMI*. Disponível em: https://sbmi.agr.br/fields-management-results/122/graph. Acesso em: 16 mar. 2026.

WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). (2000). *World Resources 2000-2001: peopleandecosystems: thefraying web oflife*. Washington, D.C.: WRI.