

## ACÚMULO DE FITOMASSAS EM GENÓTIPOS DE GERGELIM SOB ESTRATÉGIAS DE IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA

Cassiano Nogueira de Lacerda<sup>1</sup>, Geovani Soares de Lima<sup>2</sup>, Lauriane Almeida dos Anjos  
Soares<sup>2</sup>, Saulo Soares da Silva<sup>3</sup> Idelvan José da Silva<sup>1</sup>, Maíla Vieira Dantas<sup>1</sup>

**RESUMO:** Desenvolveu-se esta pesquisa com o objetivo de avaliar o acúmulo de fitomassas de genótipos de gergelim em função das estratégias de uso da salinidade da água. O experimento foi desenvolvido em condições de ambiente protegido no em Pombal-PB. Foi adotado o delineamento experimental de blocos casualizados em esquema fatorial 6 x 2, sendo os tratamentos constituídos de seis estratégias de uso com águas salinas aplicadas nos diferentes estádios de desenvolvimento das plantas (SE = sem estresse ao longo do ciclo da cultura; VE= estresse salino na fase vegetativa; FL = na fase de floração; FR = na fase de frutificação; VE/FL = na fase vegetativa e na floração; VE/FR = na fase vegetativa e de frutificação) e dois genótipos de gergelim (BRS Seda e BRS Anahí), com 4 repetições. Os níveis de salinidade das águas, expressos em termos de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), foram de 0,3 e 2,7 dS m<sup>-1</sup> para água de baixa e alta concentração de sais, respectivamente. A irrigação com água de condutividade elétrica de 2,7 dS m<sup>-1</sup> nas fases vegetativa/frutificação resultou em redução no acúmulo de fitomassas seca do caule, de raiz e total das plantas de gergelim, aos 80 dias após a semeadura. O BRS Seda se destacou com maior acúmulo de fitomassa em relação ao genótipo Anahí. Não houve interação significativa entre as estratégias de uso com água salinas e genótipos para nenhuma das variáveis analisadas, aos 90 dias, após o semeio.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Sesamum indicum* L., estresse salino, tolerância

## ACCUMULATION OF PHYTOMASTS IN SESAME GENOTYPES UNDER SALT WATER IRRIGATION STRATEGIES

<sup>1</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola, Campina Grande-PB cassianonogueiraagro@gmail.com idelvan3@hotmail.com; maila.vieira02@gmail.com

<sup>2</sup> Professor Doutor da Unidade Acadêmica de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG-PB, geovani.soares@pq.cnpq.br ; laurispo.agronomia@gmail.com

<sup>3</sup> Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campina Grande-PB; saulo-soares90@gmail.com

**ABSTRACT:** This research was developed with the objective of evaluating the accumulation of phytomasses of sesame genotypes according to the strategies of use of water salinity. The experiment was carried out in a protected environment in Pombal-PB. The experimental design of randomized blocks in a 6 x 2 factorial scheme was adopted, with treatments consisting of six use strategies with saline water applied at different stages of plant development (SE = without stress throughout the crop cycle; VE = stress saline in the vegetative phase; FL = in the flowering phase; FR = in the fruiting phase; VE / FL = in the vegetative and flowering phase; VE / FR = in the vegetative and fruiting phase) and two sesame genotypes (BRS Seda e BRS Anahí), with 4 repetitions. The water salinity levels, expressed in terms of electrical conductivity of irrigation water (CEa), were 0.3 and 2.7 dS m<sup>-1</sup> for water with low and high salt concentrations, respectively. Irrigation with electric conductivity water of 2.7 dS m<sup>-1</sup> in the vegetative / fruiting phases results in a reduction in the accumulation of dry stem, root and total sesame plants at 80 days after sowing. BRS Seda stands out with the highest accumulation of phytomass in relation to the Anahí genotype. There was no significant interaction between the strategies of use with saline water and genotypes for any of the variables analyzed, at 90 days after sowing.

**KEYWORDS:** *Sesamum indicum* L., salt stress, tolerance

## INTRODUÇÃO

O gergelim (*Sesamum indicum* L.) é considerado uma das oleaginosas mais cultivadas no Brasil e no mundo, sua produção média gira em torno de 600 kg ha<sup>-1</sup>, sua principal forma de consumo é “*in atura*”, podendo também ser industrializado na área alimentícia e de panificação (DIAS et al., 2018). Essa cultura ocupa a nona posição entre as oleaginosas mais produzidas mundialmente, possuindo uma área plantada de 7,5 milhões de hectares (SILVA et al., 2011). Apesar da maior parte do gergelim produzido ser de sequeiro na região semiárida a ocorrência de chuvas ocorre de forma irregular, e a maioria dos produtores desta região necessita do uso de irrigação para produzir, sendo necessário o uso de água de poços e açudes onde muitas das vezes apresentam concentrações de sais elevadas variando entre 1,97 a 2,98 dS m<sup>-1</sup> (ALVARENGA et al., 2018). Diante disso, a identificação de estratégias de manejo de uso de água salina vem sendo estudadas como forma reduzir os efeitos deletérios dos sais sobre as plantas e solo (DIAS et al., 2011). Há de se considerar também o uso de genótipos tolerantes a salinidade como uma das estratégias para o cultivo de gergelim sob condições de

estresse salino. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho avaliar o acúmulo de fitomassas de genótipos de gergelim em função das estratégias de uso da salinidade da água.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido (casa de vegetação) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado em Pombal, Paraíba, situado pelas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude e 37°48'01" de longitude, a uma altitude de 194 m. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, em arranjo fatorial 6x2, cujos tratamentos resultaram da combinação de seis estratégias de uso de águas salinas (EUS) aplicadas nos diferentes estádios de desenvolvimento das plantas (SE= irrigação com água de baixa salinidade durante todo ciclo de cultivo - controle; VE= irrigação com água de alta salinidade na fase vegetativa (15-31 dias após semeadura - DAS); FL = irrigação com água de alta salinidade na fase de floração (32-56 DAS); FR = irrigação com água de alta salinidade na fase de frutificação (57-88 DAS); VE/FL = irrigação com água de alta salinidade na fase vegetativa e na floração (15-56 DAS); VE/FR = irrigação com água de alta salinidade na fase vegetativa e de frutificação (15-31 DAS; 56-88 DAS) e dois genótipos (GEN) de gergelim (BRS Seda e BRS Anahí), com 4 repetições, sendo a parcela composta de uma planta por vaso, perfazendo o total de quarenta e oito unidades experimentais. Os níveis de salinidade das águas, expressos em termos de condutividade elétrica da água de irrigação (CEa), foram de 0,3 e 2,7 dS m<sup>-1</sup> para água de baixa e alta concentração de sais, respectivamente. Foram usados vasos plásticos adaptados como lisímetros de 20 L de capacidade para o cultivo das plantas. A adubação com NPK foi realizada conforme recomendação de adubação para ensaios em vasos (NOVAIS et al., 1991), aplicou-se via fertirrigação, em intervalos de dez dias, 100, 150 e 300 mg kg<sup>-1</sup> de solo de N, K<sub>2</sub>O e P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. A água utilizada na irrigação do tratamento de menor salinidade (0,3 dS m<sup>-1</sup>) foi proveniente do sistema público de abastecimento de Pombal - PB; o nível de CEa de 2,7 dS m<sup>-1</sup> foi preparado a partir da dissolução de NaCl na água de abastecimento. No preparo da água de irrigação do maior nível de salinidade, foi considerada a relação entre CEa e concentração de sais, extraída de (RICHARDS, 1954). Na semeadura foram utilizadas quinze sementes de gergelim por vaso, à profundidade de 2 cm e após a emergência das plântulas, foram realizados desbastes em duas etapas, quando as plantas estavam com dois e três pares de folhas definitivas, aos 15 e 25 dias após o semeio (DAS) respectivamente, deixando-se uma planta por vaso. Após a semeadura, a irrigação foi realizada, diariamente, às

17 horas, aplicando-se, em cada recipiente, o volume correspondente ao obtido pelo balanço de água, o volume de água a ser usado no próximo evento de irrigação (mL); é igual ao volume de água aplicado no evento de irrigação anterior menos o volume drenado mais um a fração de lixiviação de 0,2. As variáveis analisadas foram: fitomassa seca da folha, (FSF) de caule (FSC), de raiz (FSR) e total (FST), aos 90 dias após a semeadura. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e quando significativo foi realizado teste de comparação de médias (Tukey em nível de 0,05 de probabilidade) para as estratégias de uso de água salina e os genótipos, utilizou-se do software estatístico SISVAR-ESAL (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 1), verifica-se que as estratégias de uso com águas salinas afetou significativamente o acúmulo de fitomassas seca de folhas (FSF), de caule (FSC), de raiz (FSR) e total (FST) das plantas de gergelim, aos 80 dias após a semeadura. Com relação ao fator genótipos houve efeito significativo para fitomassa seca de caule (FSC), de raiz (FSR) e total (FST), a interação entre os fatores (EUS x GEN) não houve diferença significativa para nenhuma das variáveis mensuradas.

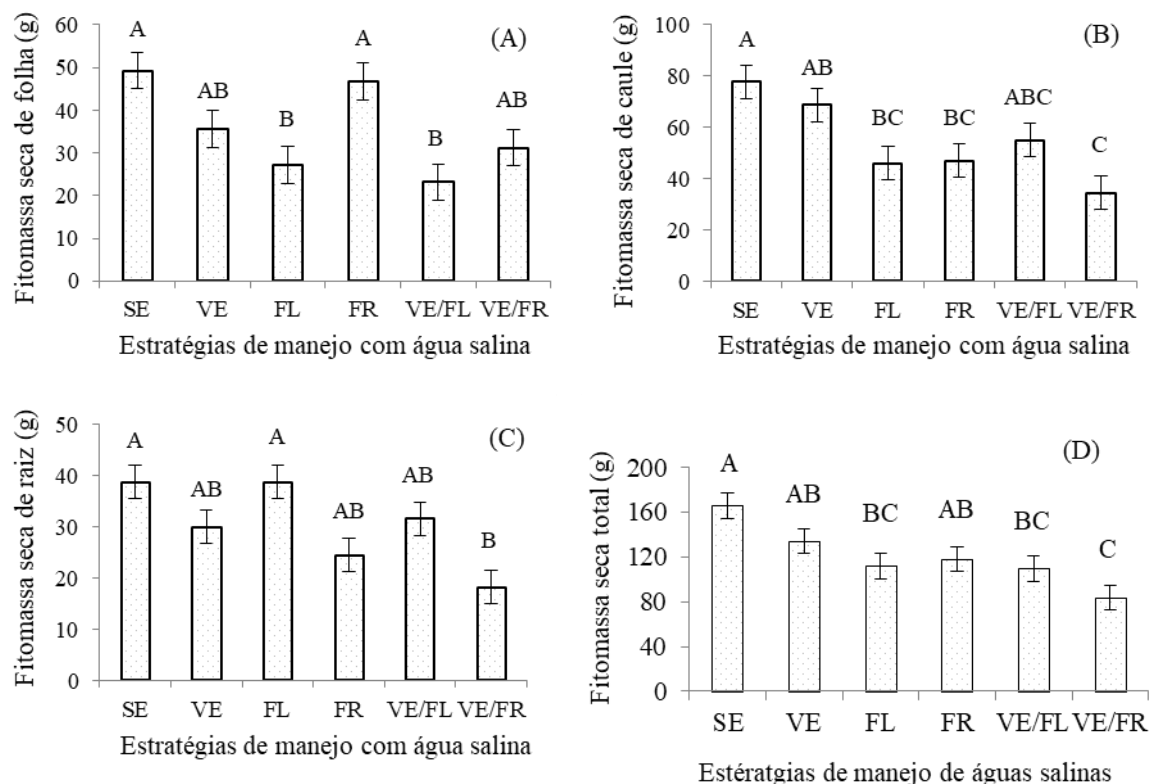
**Tabela 1.** Resumo da análise de variância para produção de fitomassa seca de folha (FSF), de caule (FSC), de raiz (FSR) e seca total (FST) dos genótipos de gergelim submetidos às estratégias de uso com águas salinas, aos 90 dias após a semeadura.

Fonte de variação	GL	Quadrados Médios			
		FSF	FSC	FSR	FST
Estratégias de uso com águas salinas (EUS)	5	883,43**	2040,54**	511,89**	6003,03**
Genótipos (GEN)	1	578,79 <sup>ns</sup>	36653,40*	5715,09*	84743,41**
Interação (EUS x GEN)	5	159,51 <sup>ns</sup>	658,20 <sup>ns</sup>	456,25 <sup>ns</sup>	530,01 <sup>ns</sup>
Blocos	3	222,05 <sup>ns</sup>	198,87 <sup>ns</sup>	311,24 <sup>ns</sup>	338,20 <sup>ns</sup>
Resíduo	33	52,08	268,66	182,72	1080,29
CV(%)		35,51	54,76	30,28	27,26
DMS		35,56	29,93	44,64	49,70

GL = Grau de liberdade; CV (%) = Coeficiente de variação; \*\* Significativo á 1% de probabilidade. \* Significativo á 5% de probabilidade; <sup>ns</sup> Não significativo.

Observou-se conforme o teste de comparação de médias para FSF (Figura 1A) que as plantas de gergelim irrigadas com água de elevada salinidade nas fases SE e FR se destacaram com o maior acúmulo de FSF. Contudo, ao comparar as plantas submetidas as estratégias de uso de águas salinas SE, FR com VE e VE/FR, verifica-se que não houve diferença significativa entre si. Notou-se que as plantas submetidas as estratégias VE, FL, VE/FL e VE/FR não diferiram estatisticamente.. A diminuição na emissão de folhas nas plantas submetidas ao estresse salino é uma alternativa de defesa para manter a baixa absorção de águas salinas. Dessa forma, com a redução no número de folhas ocorreu também a diminuição

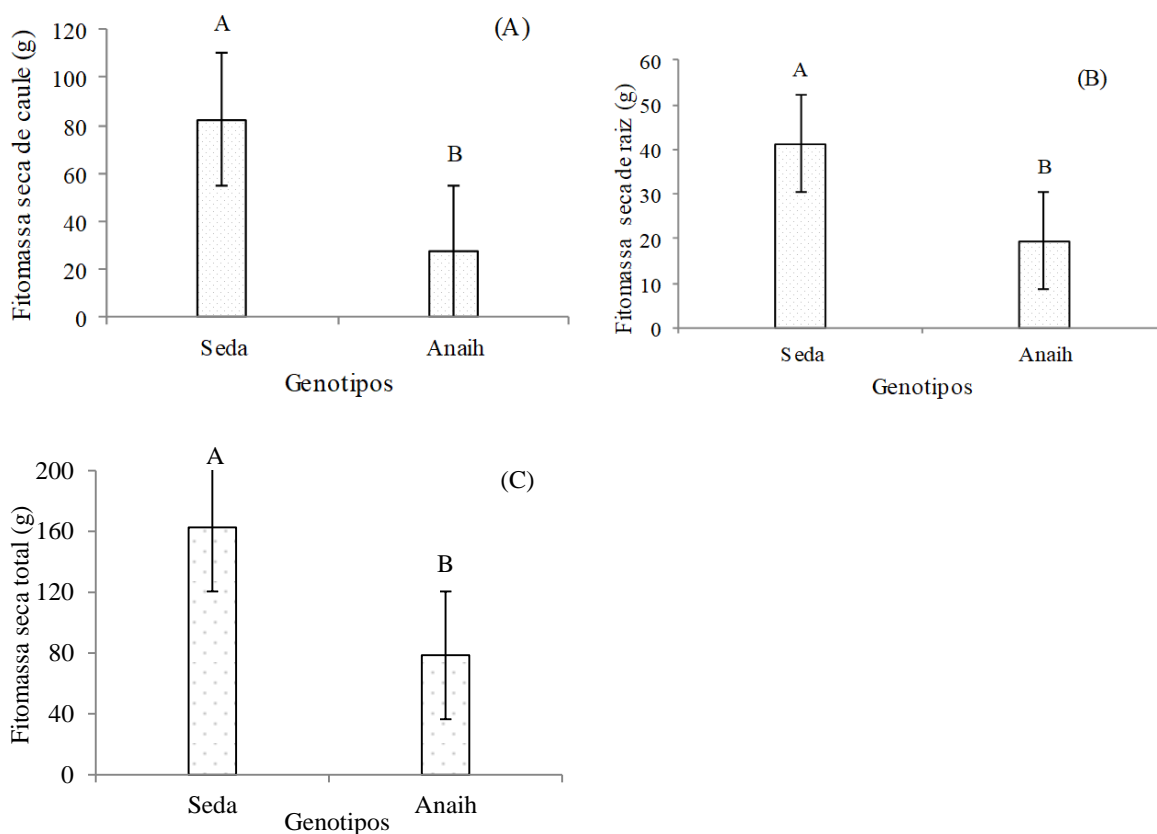
no acúmulo de fitomassas (GUEDES et al., 2015). Para a FSC (Figura 1B), constatou-se que as plantas irrigadas com água de baixa salinidade ( $0,3 \text{ dS m}^{-1}$ ) durante todo o ciclo de cultivo e as que foram submetidas a estratégia VE, obtiveram o maior acúmulo de fitomassas seca de caule, se diferenciando-se de forma significativa das que receberam água de elevada salinidade durante as fases vegetativa/frutificação de forma contínua. Verificou-se ainda que não houve diferença significativa entre as plantas submetidas as estratégias VE, FL, FR e VE/FL. A redução no acúmulo de fitomassas é um reflexo do dispêndio energético para manutenção das atividades metabólicas nas plantas submetidas ao estresse salino. Em relação a FSR das plantas de gergelim (Figura 1C), verificou-se que o maior acúmulo de fitomassas foi obtido quando se utilizaram as estratégias SE e FR, não diferindo-se estatisticamente das que receberam VE e VE/FR. Quando se compara as plantas irrigadas com água de elevada salinidade ( $2,7 \text{ dS m}^{-1}$ ) nas fases VE, FR, VE/FL e VE/FR notou-se que não houve diferença significativa entre si. Para FST das plantas de gergelim, observa-se através do teste de comparação de médias (Figura 1D), que as plantas submetidas as estratégias SE, VE, FR, diferiram de forma significativa das que receberam água de elevada salinidade nas fases VE/FR.. Segundo Costa et al. (2013) o efeito negativo do estresse salino sobre as plantas está relacionado com à intensidade e duração da exposição aos sais.



Médias seguidas por letras diferentes apresentam diferença significativa entre os tratamentos pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

**Figura 1.** Fitomassa seca de folhas - FSF (A), de caule - FSC (B), de raiz - FSR (C), e seca total - FST (D) das plantas de gergelim em função das estratégias de manejo da salinidade da água, aos 90 dias após a semeadura.

Para as variáveis FSC (Figura 2A), FSR (Figura 2B) e FST (Figura 2C) observa-se que o maior acúmulo de fitomassas ocorreu para o genótipo BRS seda quando comparado com o Anahí. Comparando-se o genótipo BRS Seda com o BRS Anahí, nota-se o incremento na FSC, FSR e FST de 55,26, 21,82 e 84,04 g planta<sup>-1</sup>, respectivamente. Os genótipos de gergelim cultivados possuem diferenças em função das características morfológicas (porte, hábito de crescimento, cor da semente e etc) (EMBRAPA, 2015). Diante disto o incremento ou redução de massa seca pode está relacionada às características inerentes de cada genótipo.



**Figura 2.** Massa seca do caule (A), massa seca da raiz (B) e massa seca total (C), de genótipos de gergelim.

## CONCLUSÕES

A irrigação com água de condutividade elétrica de 2,7 dS m<sup>-1</sup> nas fases vegetativa/frutificação resulta em uma redução no acúmulo de fitomassa seca de caule, de raiz e total das plantas de gergelim, aos 80 dias após a semeadura. O BRS Seda se destacou com maior acúmulo de fitomassa em relação ao genótipo Anahí.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVARENGA, C. F. S.; SILVA, E. M. S.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; LIMA, G. S. de; SILVA, L. A. Morfofisiologia de aceroleira irrigada com águas salinas sob combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, p. 194-205, 2019.
- COSTA, M. E. da; MORAIS, F. A. de; SOUZA, W. C. M. de; GURGEL, M. T.; OLIVEIRA, F. H. T. de. Estratégias de irrigação com água salina na mamoneira. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 44, n. 1, p. 34-43, 2013.
- DIAS, A. S.; PINHEIRO, F. W. A.; LIMA, G. S. de; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. dos A. Trocas gasosas do gergelim sob proporções de nitrogênio e potássio e irrigação com águas salinas. **Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia**, 2018.
- EMBRAPA - CNPA. **Gergelim, BRS Anahí**. Campina Grande: Embrapa CNPA, 2015. 2p. Folder informativo.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: A computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GUEDES, R. A. A.; OLIVEIRA, F. de A. ALVES, R. de C. DE; MEDEIROS, A. S. de; GOMES, L. P.; COSTA, L. P. Estratégias de irrigação com água salina no tomateiro cereja em ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 19, n. 10, p. 913-919, 2015.
- NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F.; SOUSA, C. H. C.; SILVA, F. L. B.; GHEYI, H. R.; FERREIRA, F. J.; ANDRADE FILHO, F. L. Growth and yield of cowpea/sunflower crop rotation under different irrigation management strategies with saline water. **Ciência Rural**, v. 45, n. 5, p. 814-820, 2015.
- NOVAIS, R. F.; NEVES, J. C. L.; BARROS, N. F. Ensaio em Ambiente Controlado. In: OLIVEIRA, A. J. (ed.) **Métodos de pesquisa em fertilidade do solo**. Brasília: Embrapa-SEA. 1991. Cap.12, p.189-253.
- RICHARDS, L. A. **Diagnosis and improvement of saline and alkali soils**. Washington: U.S, Department of Agriculture, 1954. 160p.
- SILVA, E. R.; MARTINO, H. S. D.; MOREIRA, A.V. B. M.; ARRIEL, N. H. C.; SILVA, A. C.; RIBEIRO, S. M. R. Capacidade antioxidante e composição química de grãos integrais de gergelim creme e preto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 7, p. 736-742, 2011.