



Estratégias de irrigação com água salobra e adubação na cultura do amendoim

Elizeu Matos da CRUZ FILHO ^{*1}, Geocleber Gomes de SOUSA ², Rute Maria Rocha RIBEIRO ³,
Paulo Bumba Ciumbua CAMBISSA ², Maria Vanessa Pires de SOUZA ³, Rafaella da Silva NOGUEIRA ²

¹ Universidade Federal Rural do Pernambuco, Recife, PE, Brasil.

² Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, Redenção, CE, Brasil.

³ Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, Brasil.

*E-mail: elizeu.cruz9@gmail.com

Submetido em 22/06/2022; Aceito em 05/02/2024; Publicado em: 26/02/2024.

RESUMO: O uso de água salobra associada ao manejo inadequado da adubação afeta a produtividade das culturas agrícolas. Objetivou-se com a pesquisa avaliar a produtividade da cultura do amendoim submetida a diferentes estratégias de irrigação com água salobra e adubação mineral e organomineral. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2, com quatro repetições, sendo utilizadas cinco estratégias de irrigação com água salobra com condutividade elétrica de 4,0 dS m⁻¹: EI1= água salobra a partir dos 7 dias após a semeadura – DAS; EI2= água salobra a partir dos 15 DAS; EI3= água salobra a partir dos 25 DAS; EI4= água salobra a partir dos 35 DAS e EI5= tratamento controle - sem estresse salino) com duas adubações (M= mineral, OM= organomineral). A adubação organomineral atenuou o efeito negativo do estresse salino no tratamento com início da irrigação com água salobra aos 15 e 25 dias após a semeadura para o diâmetro da vagem, 35 DAS para a massa de vagem e aos 25 e 35 para a produtividade. A estratégia de uso de água salobra aos sete dias após a semeadura afeta o desempenho da cultura em comprimento da vagem e aos 7,15, 25 e 35 o número de vagem por planta.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L.; biofertilizante; estresse salino; nutrição de plantas.

Irrigation strategies with brackish water and fertilization in peanut crops

ABSTRACT: The use of brackish water associated with inadequate fertilizer management affects the productivity of agricultural crops. The research objective was to evaluate the productivity of peanut crops subjected to different irrigation strategies with brackish water and mineral and organomineral fertilization. The design used was completely randomized, in a 5 x 2 factorial scheme, with four replications, using five irrigation strategies with brackish water with an electrical conductivity of 4.0 dS m⁻¹: EI1= brackish water from 7 days after irrigation. sowing – DAS; EI2= brackish water from 15 DAS; EI3= brackish water from 25 DAS; EI4= brackish water from 35 DAS and EI5= control treatment - without saline stress) with two fertilizers (M= mineral, OM= organomineral). Organomineral fertilization attenuated the negative effect of saline stress in the treatment with the start of irrigation with brackish water at 15 and 25 days after sowing for pod diameter, 35 DAS for pod mass and at 25 and 35 for productivity. The strategy of using brackish water seven days after sowing affects crop performance in terms of pod length, and at 7,15, 25, and 35, the number of pods per plant.

Keywords: *Arachis hypogaea* L.; biofertilizer; salt stress; plant nutrition.

1. INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) é uma espécie oleaginosa de importância alimentar e socioeconômica no Brasil e no mundo. Possui alto valor nutricional, utilizado diretamente na alimentação humana, nas indústrias de conservas, confeitarias e no biodiesel, destacando-se a China, Índia e os Estados Unidos como os maiores produtores mundiais (ARRUDA et al., 2015). No Brasil no ano de 2020 a quantidade produzida de amendoim foi de 651.130 toneladas em uma área plantada de 178.857 hectares com rendimento médio de 3.738 kg ha⁻¹ (AMENDOIM, 2020).

Em regiões áridas e semiáridas do Brasil o cultivo de amendoim exige irrigação devido aos baixos índices pluviométricos e má distribuição espacial e temporal das chuvas, e com o aumento da demanda de água tanto pela atividade agrícola quanto pelo abastecimento urbano e

industrial, evidenciando-se a necessidade de uso de água de qualidade inferior (COSTA; MEDEIROS, 2017), porém, sua utilização sem um manejo adequado pode causar o aumento da concentração de sais na superfície do solo, principalmente o sódio (RODRIGUES et al., 2020).

O estresse salino provoca redução no potencial osmótico da solução do solo, restringindo a disponibilidade de água e acumulação excessiva de íons nos tecidos vegetais, podendo ocasionar toxicidade iônica e/ou desequilíbrio nutricional, desse modo, afeta o crescimento e produtividade da cultura do amendoim (GOES et al., 2021; SILVA et al., 2022).

Nesse contexto, diversos estudos vêm sendo conduzidos para explorar estratégias de irrigação cíclica utilizando água salina ou salobra em diferentes fases de cultivo das plantas, visando mitigar os impactos negativos dos sais sobre o desenvolvimento vegetal (GUILHERME et al., 2021)

Outra prática agrícola fundamental que influencia diretamente tanto a produtividade como a qualidade dos alimentos é a nutrição de plantas. Contudo, é dependente do manejo adequado, monitoramento prévio da fertilidade do solo e do acompanhamento do estado nutricional da lavoura para assegurar o êxito da produção agrícola (BOARETTO; NATALE, 2016). Não obstante, a interação entre nutrição de plantas e salinidade ainda é muito complexa, devido à fonte, o tipo de adubo químico, orgânico ou organomineral a ser aplicado (SOUZA et al., 2019; SILVA et al., 2022).

Algumas estratégias de uso de fontes orgânicas e minerais vêm sendo estudadas para minimizar os efeitos deletérios da salinidade sobre o solo e as plantas. Silva et al. (2022) concluíram que as adubações com fertilizante 100% mineral, 100% biofertilizante bovino e 100% cinza vegetal mitigaram o estresse salino e aumentaram o teor de N e Ca foliar em plantas de amendoim. Já Guedes Filho et al. (2015), descreveram efeito mitigador na produtividade da cultura do girassol adubada com nitrogênio como fonte mineral, enquanto, Souza et al. (2019) utilizando biofertilizante caprino com fonte orgânica também constaram efeito atenuante na cultura da fava irrigada com água salina.

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a produtividade da cultura do amendoim submetida a diferentes estratégias de irrigação com água salobra e adubação mineral e organomineral.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na casa de vegetação da Unidade de Produção de Mudanças das Auroras (UPMA), pertencente a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará. Está localizada a uma latitude de 04° 13' 33" S, longitude de 38° 43' 50" W, com altitude de 88 metros. Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é caracterizado como AW, tropical chuvoso, muito quente, com chuvas prevalentes nas estações de verão a outono.

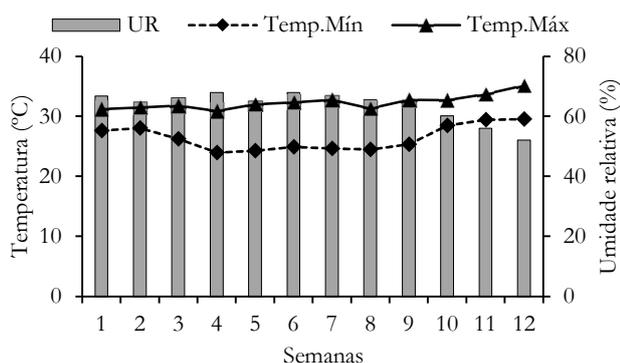


Figura 1. Variação climática semanal em casa de vegetação durante o ciclo de cultivo do amendoim.

Figure 1. Weekly climate variation in the greenhouse during the peanut growing cycle.

A semeadura do amendoim foi realizada em vasos de polietileno com capacidade de 8 L contendo substrato obtido da mistura de solo e areia na proporção de 3:1, respectivamente. Para avaliação da caracterização dos atributos químicos do substrato, uma amostra foi coletada antes do início dos tratamentos e encaminhada ao Laboratório de Solo e Água do departamento de Ciências do Solo/UFC, em que os resultados estão apresentados na (Tabela 1).

As sementes foram semeadas a uma profundidade de 2 cm, colocando-se 5 sementes por vaso. O desbaste foi realizado 10 dias após a semeadura (DAS), deixando-se apenas a planta mais vigorosa.

Tabela 1. Atributos químicos do substrato utilizado antes da aplicação dos tratamentos.

Table 1. Chemical attributes of the substrate used before the application of treatments.

M.O	N	P	K	Mg	Ca	Na
g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	mg kg ⁻¹	g kg ⁻¹		cmol _c dm ⁻³	
4,34	0,26	65	0,25	1,1	1,2	0,33
pH	PST%	CEes				
6,2	7	0,79				

M.O= Matéria orgânica. PST= porcentagem de sódio trocável. CE=condutividade elétrica do extrato de saturação

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 5 x 2 com quatro repetições, sendo utilizadas cinco estratégias de irrigação com água salobra com condutividade elétrica de 4,0 dS m⁻¹: EI1= água salobra a partir dos 7 dias após a semeadura – DAS; EI2= água salobra a partir dos 15 DAS; EI3= água salobra a partir dos 25 DAS; EI4= água salobra a partir dos 35 DAS e EI5= tratamento controle - sem estresse salino) com duas adubações (M= mineral, OM= organomineral).

A adubação mineral foi realizada na fundação e o restante em cobertura, adotando-se uma adubação de máxima recomendação, conforme Fernandes (1993), sendo aplicados em cada vaso 1,5, 6,25 e 5 g, correspondentes a 15 kg ha⁻¹ de N, 62,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de K₂O, nas fontes ureia, superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente, para um stand de 10.000 plantas ha⁻¹.

Para a adubação organomineral, adotou-se uma proporção de 50% de fertilizante mineral e 50% na forma orgânica conforme recomendações de adubação para cultura. O fertilizante orgânico utilizado foi o biofertilizante bovino, preparado a partir de uma mistura de partes iguais de esterco bovino fresco e água sob fermentação aeróbia por 30 dias em um recipiente plástico de 100 L, onde suas características químicas estão descritas na Tabela 2. O biofertilizante foi fornecido manualmente, aplicado cinco vezes durante o ciclo da cultura, ou seja, sendo fornecido 5 L em cada vaso, visando atender às exigências recomendadas para a cultura, que consistiam em 4,1 g L⁻¹ de N, 7 g L⁻¹ de P e 5,0 g L⁻¹ de K.

Tabela 2. Composição de macro e micronutrientes no biofertilizante bovino de fermentação aeróbia.

Table 2. Composition of macro and micronutrients in bovine biofertilizer from aerobic fermentation.

Adubo Orgânico	Elementos minerais									
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn	
Biofertilizante	g L ⁻¹					mg L ⁻¹				
	0,8	1,4	1,0	2,5	0,75	1,4	1,2	68	14,7	

A água de irrigação foi preparada diluindo-se os sais NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, na proporção equivalente de 7:2:1 entre Na, Ca e Mg, obedecendo à relação entre CEA e a sua concentração (mmol_c L⁻¹ = CE × 10), conforme metodologia contida em Rhoades (2000). A irrigação com água salobra foi iniciada de acordo com os tratamentos, com lâmina de lixiviação de 15% de acordo com Ayers; Westcot (1999), com frequência diária, calculada conforme o princípio

do lisímetro de drenagem (Bernardo et al., 2019), de modo a manter o solo na capacidade de campo.

O volume de água a ser aplicado às plantas foi determinado por (equação 01):

$$VI = \frac{(Vp - Vd)}{(1 - L)} \quad (01)$$

em que: VI = Volume de água a ser aplicado na irrigação (mL); Vp = volume de água aplicado na irrigação anterior (mL); Vd = Volume de água drenada (mL) e LF = fração de lixiviação de 0,15.

Aos 80 DAS foi realizada a colheita e secagem das vagens. Após este procedimento foram mensuradas as seguintes variáveis: comprimento e diâmetro da vagem, com o auxílio de um paquímetro digital em mm, número de vagens por planta, massa da vagem, utilizando uma balança analítica e a produtividade, calculada pela relação da área do vaso (0,045

cm²) e massa de grãos em gramas, e transformada para unidade g vaso⁻¹.

Após testada a normalidade dados pelo teste de Kolmogorov-Smirnov ($p \leq 0,05$), as variáveis foram submetidas à análise de variância (ANOVA) por meio do teste F ($p \leq 0,05$) realizada através do programa Assisat 7.7 Beta (SILVA; AZEVEDO, 2016). Quando o teste F foi significativo (0,01 ou 0,05), os dados referentes às estratégias de uso de água de maior salinidade e os dados referentes à adubação foram submetidos ao teste de comparação de médias (teste de Tukey a 0,05).

3. RESULTADOS

O resumo da análise de variância é apresentado na tabela 3. Observa-se interação significativa entre as estratégias de irrigação e a adubação para (DV), (MV) e (PROD), ao nível de 5% de probabilidade. As demais variáveis: (CV) e (NVP), foi observado resposta significativa apenas para o fator estratégias de irrigação.

Tabela 3. Resumo da análise de variância para o diâmetro de vagem (DV), comprimento da vagem (CV), massa de vagem (MV), número de vagem (NVP) e a produtividade (PROD) em amendoim sob estratégias de irrigação e formas de adubação.

Table 3. Summary of analysis of variance for pod diameter (DV), pod length (CV), pod mass (MV), pod number (NVP), and yield (PROD) in peanuts under irrigation strategies and fertilization forms.

FV	Quadrado Médio					
	GL	DV	CV	MV	NVP	PROD
Estratégias de irrigação (EI)	4	19,92**	44,78**	33,59**	69,56**	9801,12**
Forma de adubação (FA)	1	8,50 ^{ns}	4,55 ^{ns}	4,74*	0,55 ^{ns}	1789,64**
EI x FA	1	8,56*	2,33 ^{ns}	2,60*	5,23 ^{ns}	344,18*
Tratamentos	9	13,60**	21,45*	16,61**	33,30**	4707,87**
Resíduo	30	2,23	8,01	0,93	7,08	107
Total	39	-	-	-	-	-
CV (%)	-	15,5	12,18	31,05	29,92	26,53

FV - Fonte de variação; GL - Grau de liberdade; * significativo a 5% no teste de F; ** significativo a 1% no teste F; ns - Não significativo.

Os valores médios apresentados na Tabela 4 revelam que o uso de água salobra a partir dos 7, 35 e 80 DAS, não diferiram estatisticamente entre si. Já os tratamentos irrigados com água salobra a partir dos 15 e 25 associada a adubação organomineral, foram superiores estatisticamente e obtiveram maiores valores médios de DV em relação à adubação mineral.

Conforme a Figura 2, a estratégia de uso de água salobra a partir dos 7 DAS difere estatisticamente dos demais tratamentos. Para o número de vagem (Figura 3), excetuando o tratamento controle a salinidade afetou negativamente, não diferindo estatisticamente entre si.

Tabela 4. Diâmetro de vagem da cultura do amendoim em função de estratégias de irrigação com água salobra e adubação mineral e organomineral.

Table 4. Peanut pod diameter as a function of irrigation strategies with brackish water and mineral and organomineral fertilization.

Estratégias de irrigação (EI)	Diâmetro de vagem (mm)	
	Adubação	
Dias	Mineral	Orgnomineral
7	7,33bA	7,258bA
15	7,89bB	10,80aA
25	7,85bB	11,08aA
35	11,38aA	9,80abA
80	11,43aA	11,55aA
DMS Coluna 3,06		DMS Linha 2,15

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

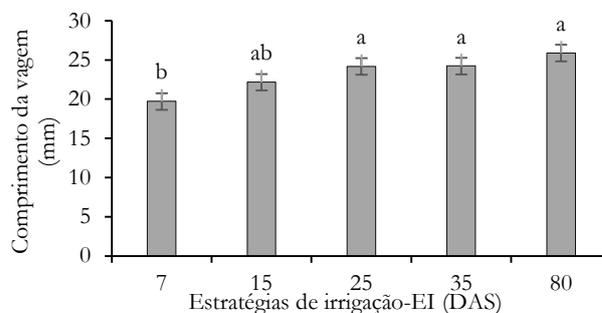


Figura 2. Comprimento da vagem do amendoim em função de estratégias de irrigação com água salobra.

Figure 2. Peanut pod length as a function of saline irrigation strategies.

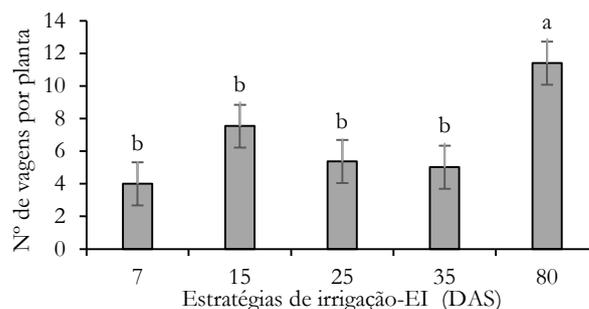


Figura 3. Número de vagem por planta da cultura do amendoim em função de estratégias de irrigação com água salobra.

Figure 3. Number of pods per plant in peanut crops as a function of irrigation strategies with brackish water.

De acordo com a Tabela 5, o tratamento controle (80 DAS) apresentou maiores valores de massa de vagem em ambas as formas de adubação, no entanto, apenas a estratégia de irrigação aos 35 DAS diferiu estatisticamente entre as formas de adubação.

Para a produtividade os maiores valores médios foram obtidos no tratamento controle (80 DAS) para ambas as formas de adubação (Tabela 6), contudo as estratégias com início da irrigação com água salobra aos 25 e 35 DAS diferiu estatisticamente entre as formas de adubação em que a adubação organomineral obteve valores superiores, indicando efeito mitigador do estresse salino nessas fases de desenvolvimento fenológico da cultura do amendoim.

Tabela 5. Massa de vagem da cultura do amendoim em função de estratégias de irrigação com água salobra e adubação mineral e organomineral

Table 5. Peanut pod mass as a function of irrigation strategies with brackish water and mineral and organomineral fertilization

Estratégias de irrigação (EI)	Massa da vagem (g)	
	Adubação	
Dias	Mineral	Orgnomineral
7	0,95bA	1,38cA
15	1,92bA	2,24cA
25	1,66bA	2,86bcA
35	2,51bB	4,79abA
80	6,82aA	6,02aA
DMS Coluna 1,99		DMS Linha 1,39

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

Tabela 6. Produtividade da cultura do amendoim em função de estratégias de irrigação com água salobra e adubação mineral e organomineral.

Table 6. Peanut crop productivity as a function of irrigation strategies with brackish water and mineral and organomineral fertilization.

Estratégias de irrigação (EI)	Produtividade (g vaso ⁻¹)	
	Adubação	
Dias	Mineral	Orgnomineral
7	6,0cA	6,27dA
15	18,22bcA	25,83cdA
25	13,16bcB	38,33bcA
35	29,55bB	59,11bA
80	94,55aA	98,83aA
DMS Coluna 21,25		DMS Linha 14,94

Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúscula nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

4. DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para o efeito do biofertilizante sobre o diâmetro da vagem quando iniciou-se a irrigação com água salobra aos 15 e 25 dias após a semeadura, está relacionado com ação positiva do adubo orgânico que estimula a liberação de substâncias húmicas, favorecendo a liberação mais parcelada de nitrogênio, fósforo e potássio ao solo, além de ajustes osmóticos entre as raízes e a solução do solo, mitigando os efeitos tóxicos dos sais sobre as plantas, como foi reportado por (Sousa et al. 2020).

Resultado similar ao desse estudo para cultura do amendoim irrigada com água salobra nessa fase e adubada com fonte mineral (NPK) foram reportadas por Guilherme

et al. (2021). E por Santos et al. (2019) aplicando biofertilizante bovino como fonte orgânica, também registraram resultados similares ao desse estudo em plantas de pimentão.

Os danos com o uso de água salobra nos estádios iniciais estão relacionados à intensidade e duração da exposição da cultura aos sais, provocando a interrupção na absorção de nutrientes, desequilíbrio iônico e redução do potencial osmótico do solo, limitando a absorção de água e nutrientes pelas plantas, principalmente no período de florescimento, emissão de ginóforos, formação e enchimento de vagem, determinantes na redução dos aspectos produtivos.

Cruz et al. (2021), utilizando água salina de forma contínua, observaram que o número de vagens de amendoim diminuiu 2,8 vagens por planta para cada unidade de condutividade elétrica. Em estudo realizado também em condições de vasos, Guilherme et al. (2021) obtiveram menor número de vagem por planta da cultura do amendoim irrigada com água de maior salinidade a partir dos 14 e 29 DAS.

Similaridade aos dados deste estudo foram reportados por Lima et al. (2020) ao afirmarem que plantas de gergelim irrigadas com água de alta salinidade em sucessivos estágios, produziu um número menor de frutos em comparação com aqueles que receberam água de baixa salinidade.

O efeito mitigador da adubação organomineral em relação aplicação de água salobra ocorreu devido à cultura do amendoim nesse período já ter formado o ginóforo demonstrando menor expressão do efeito dos sais na fase de florescimento e consequentemente melhor qualidade do fruto. Evidencia-se que, até a fase da colheita a combinação entre adubo químico e orgânico distribuiu de forma seletiva os nutrientes presentes em ambos os adubos para evitar ao máximo o antagonismo com Na⁺.

Guedes Filho et al. (2015) avaliando o estresse salino e a adubação nitrogenada na cultura do girassol, também registraram redução para essa variável, porém com menor intensidade na dose de 100% da recomendação de N.

Em concordância ao presente estudo, Santos et al. (2012) analisando adubação com húmus e irrigação com água salina na cultura da pitangueira em solo sem e com nitrogênio, concluíram que a fertilização com fonte orgânica proporcionou maior produtividade em relação aos tratamentos com a fonte mineral.

Guilherme et al. (2021) também registraram redução da produtividade da cultura do amendoim ao irrigar com água de maior salinidade a cultura do amendoim aos 29 e 47 DAS com adubação de 50% da dose recomendada da adubação fosfatada. Resultado similar foi obtido em estudo realizado por Santos et al. (2016) ao registrarem que a produção de algodão diminuiu com o acréscimo da salinidade da água de irrigação, mas, aumenta com incremento da adubação nitrogenada.

5. CONCLUSÕES

A adubação organomineral atenuou o efeito negativo do estresse salino no tratamento com início da irrigação com água salobra aos 15 e 25 dias após a semeadura para o diâmetro da vagem, 35 DAS para a massa de vagem e aos 25 e 35 para a produtividade.

A estratégia de uso de água salobra aos 7 dias após a semeadura afeta o desempenho da cultura em comprimento da vagem e aos 7, 15, 25 e 35 o número de vagem por planta.

6. REFERÊNCIAS

- AMENDOIM. **Acompanhamento da Safra Brasileira:** grãos, Brasília, DF, v.9, n. 9, p. 1-66, jun. 2020. Safra 2019/2020, nono levantamento. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/infoagro/safras/gaos/boletim-da-safra-de-graos?start=10>. Acesso em: 15 ago. 2020.
- ARRUDA, I. M.; MODA-CIRINO, V.; BURATTO, J. S.; FERREIRA, J. R. Crescimento e produtividade de cultivares e linhagens de amendoim submetidas a déficit hídrico. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 45, p. 146-154, 2015. <https://doi.org/10.1590/1983-40632015v4529652>
- AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Estudos da FAO, **Irrigação e Drenagem**. 2 ed. Campina Grande: UFPB, 1999. 218P.
- BERNARDO, S.; MANTOVANI, E. C.; SILVA, D. D.; SOARES, A. A. **Manual de Irrigação**. 9 ed. Viçosa: UFV, 2019. 545p.
- BOARETTO, A. E.; NATALE, W. Importância da Nutrição Adequada para Produtividade e Qualidade dos Alimentos. In: PRADO R. M.; CECÍLIO FILHO A. B. (Ed.) **Nutrição e Adubação de Hortaliças**. São Paulo: FCAV/CAPE, 2016. 45-74 p.
- COSTA, A. R. F. C.; MEDEIROS, J. F. de. Água salina como alternativa para irrigação de sorgo para geração de energia no Nordeste brasileiro. **Water Resources and Irrigation Management**, v. 6, n. 3, p. 169-177, 2017.
- CRUZ, R. I. F.; SILVA, G. F. D.; SILVA, M. M. D.; SILVA, A. H. S.; SANTOS JÚNIOR, J. A.; SILVA, Ê. F. D. Produção de amendoim irrigado com águas salobras via gotejamento pulsado e contínuo. **Revista Caatinga**, v. 34, n.1, p. 208-218, 2021. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252021v34n121rc>
- FERNANDES, V. L. B. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará**. Fortaleza: UFC, 1993. 248P.
- GOES, G. F.; SOUSA, G. G.; SANTOS, S. O.; SILVA JÚNIOR, F. B.; CEITA, E. D. A. R.; LEITE, K. N. Produtividade da cultura do amendoim sob diferentes supressões da irrigação com água salina. **Irriga**, v. 26, n. 2, p. 210-220, 2021. <https://doi.org/10.15809/irriga.2021v26n2p210-220>
- GUEDES FILHO, D. H.; SANTOS, J. B.; GHEYI, H. R.; CAVALCANTE, L. F.; SANTOS JUNIOR, J. A. Componentes de produção e rendimento do girassol sob irrigação com águas salinas e adubação nitrogenada. **Irriga**, v. 3, n. 20, p. 514-527, 2015. <https://doi.org/10.15809/irriga.2015v20n3p514>
- GUILHERME, J. M. da S.; SOUSA, G. G. de; SANTOS, S. de O.; GOMES, K. R.; VIANA, T. V. de A. Água salina e adubação fosfatada na cultura do amendoim. **Irriga**, v. 1, n. 4, p. 704-713, 2021. [10.15809/irriga.2021v1n4p704-713](https://doi.org/10.15809/irriga.2021v1n4p704-713).
- LIMA, G. S.; LACERDA C. N.; SOARES, L. A. A.; GHEYI, H. R.; ARAÚJO, R. H. C. R. Características produtivas de genótipos de gergelim sob diferentes estratégias de aplicação de água salina. **Revista Caatinga**, v. 33, n. 2, p. 490-499, 2020. <http://dx.doi.org/10.1590/198321252020v33n221rc>
- RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. Campina Grande: UFPB. 2000. 117p. (Estudos da FAO - Irrigação e Drenagem, 48).
- RODRIGUES, V. S.; BEZERRA, F. M. L.; SOUSA, G. G.; FIUSA, J. N.; LEITE, K. N. VIANA, T. V. A. Yield of maize crop irrigated with saline waters. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 24, n. 2, p. 101-105, 2020. <https://doi.org/10.1590/1807-1929/ag.v24n2p101-105>
- SANTOS, F. S. S.; VIANA, T. V. A.; COSTA, S. C.; SOUSA, G. G.; AZEVEDO, B. M. Growth and yield of semi-hydroponic bell pepper under desalination waste-water and organic and mineral fertilization. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 4, p. 1005-1014, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21252019v32n417rc>
- SANTOS, G. P.; CAVALCANTE, L. F.; NASCIMENTO, J. A. M.; BRITO, M. É. B.; DANTAS, T. A. G.; BARBOSA, J. A. Produção de pitangueira utilizando adubação organomineral e irrigação com água salina. **Irriga**, v. 17, n. 4, p. 510-522, 2012. <https://doi.org/10.15809/irriga.2012v17n4p510>
- SANTOS, J. B.; GHEYI, H. R.; LIMA, G. S.; XAVIER, D. A.; CAVALCANTE, L. F.; CENTENO, C. R. M. Morfofisiologia e produção do algodoeiro herbáceo irrigado com águas salinas e adubado com nitrogênio. **Comunicata Scientiae**, v. 7, n. 1, p. 86-96, 2016. <https://doi.org/10.14295/CS.v7i1.1158>
- SILVA, E. B. D.; VIANA, T. V. D. A.; SOUSA, G. G. D.; SOUSA, J.; SANTOS, M. F. D.; AZEVEDO, B. M. D. Crescimento e nutrição da cultura do amendoim submetida ao estresse salino e adubação organomineral. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 26, n. 7, p. 495-501, 2022. <http://dx.doi.org/10.1590/1807-1929/ag.v26n7p495-501>
- SILVA, F. de A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. The Assisat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. **African Journal of Agricultural Research**, v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016. <https://doi.org/10.5897/AJAR2016.11522>
- SOUSA, G. G.; SALES, J. R. S.; JUNIOR, F. B. S.; MORAES, J. G. L.; SOUSA, J. T. M.; MENDONÇA, A. M. M.; Morphophysiological characteristics of okra plants submitted to saline stress in soil with organic fertilizer. **Comunicata Scientiae**, v. 11, e3241, 8p, 2020. <https://doi.org/10.14295/cs.v11i0.3241>
- SOUZA, F. E.; SOUSA, G. G.; SOUZA, V. P.; M. H. C.; LUZ, L. N.; SILVA, F. D. B. Produtividade de diferentes genótipos de amendoim submetidos a diferentes formas de adubação. **Nativa**, v. 7, n. 4, p. 383-388, 2019. <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i4.6683>

Agradecimentos: À Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, pelo apoio institucional.

Contribuição dos autores: E.M.D.C.F.: instalação e condução do experimento, mensuração das variáveis, análise estatística e redação do rascunho original; G.G.D.S.: acompanhamento e orientação na condução do experimento, validação e correção da escrita do rascunho original. R.M.R.R. e P.B.C.C.: instalação, coleta de dados e condução do experimento. M.V.P.D.S. e R.D.S.N.: validação e correção da escrita científica. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

Financiamento: *Não se aplica.*

Revisão por comitê institucional: *Não se aplica.*

Comitê de Ética: *Não se aplica.*

Disponibilização de dados: Os dados do estudo poderão ser obtidos mediante solicitação ao autor correspondente via e-mail.

Conflitos de interesse: Os autores declaram não haver conflito de interesses. As entidades/instituições de apoio não tiveram qualquer papel na concepção do estudo, na coleta, análise ou interpretação de dados, na redação do manuscrito ou na decisão de publicação dos resultados.