

ESTRATÉGIAS DE IRRIGAÇÃO COM ÁGUA SALINA E ADUBAÇÃO FOSFATADA NA CULTURA DO AMENDOIM

José Marcelo da Silva Guilherme¹

Resumo: O estresse salino afeta negativamente a produtividade das culturas agrícolas em todo o mundo. No entanto, algumas estratégias vêm sendo utilizadas para mitigar os efeitos da salinidade nas plantas cultivadas. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a o uso de água salina em diversos estágios fenológicos sob adubação fosfatada na produtividade da cultura do amendoim. O experimento foi realizado no período de setembro a novembro de 2019, na área experimental da Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA), pertencente à Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 6x2, com 5 repetições, sendo utilizadas seis estratégias de irrigação com água salina com condutividade elétrica de 4,0 dS⁻¹ aplicadas em diferentes estágios fenológicos da cultura: estresse salino na fase vegetativa (E1); na fase de florescimento (E2); no aparecimento do ginóforo (E3); na frutificação/formação de vagem (E4); no estágio final de floração (E5); sem estresse salino (E6) e duas doses de fósforo 50% e 100% da dose recomendada, as variáveis analisadas foram: vagens formadas (VF), vagens mal formadas (VMF) e número total de vagens por planta (NTV), comprimento da vagem (CV) e diâmetro da vagem (DV), massa de vagens (MV) e produtividade (PRODT). O uso de adubação de água de menor salinidade durante todo o ciclo da cultura mais a dose de 100% da adubação fosfatada, evidenciaram maior produtividade.

Palavras-chave: *Arachis hypogaea* L.; Estresse salino; Nutrição de plantas.

¹Graduando em Agronomia, Instituto de Desenvolvimento Rural, UNILAB, Avenida Abolição, Centro, CEP: 62790-000, Redenção, CE, Brasil. Email: jose.marcelosilva98@gmail.com

IRRIGATION STRATEGIES WITH SALINE WATER AND PHOSPHATE FERTILIZATION IN THE PEANUT CROPS

Abstract: Salt stress negatively affects the productivity of agricultural crops around the world. However, some strategies have been used to mitigate the effects of salinity on cultivated plants. Therefore, this study aimed to evaluate the use of saline water at different phenological stages under phosphate fertilization on peanut crop yield. The experiment was carried out from September to November 2019, in the experimental area of the Aurora Seedling Production Unit (UPMA), belonging to the University of Integration of Afro-Brazilian Lusofonia (UNILAB), Redenção, Ceará. The experimental design was completely randomized (DIC) in a 6x2 factorial scheme, with 5 replications, using six irrigation strategies with saline water with electrical conductivity of 4.0 dS^{-1} applied at different phenological stages of the crop: salt stress in the phase vegetative (E1); in the flowering stage (E2); in the appearance of the gynophore (E3); in fruiting/pod formation (E4); in the final flowering stage (E5); without salt stress (E6) and two doses of phosphorus 50% and 100% of the recommended dose, the variables analyzed were: formed pods (VF), malformed pods (VMF) and total number of pods per plant (NTV), length of pod (CV) and pod diameter (DV), pod mass (MV) and yield (PRODT). The use of low salinity water fertilization throughout the crop cycle plus a dose of 100% of phosphate fertilization evidenced higher productivity.

Keywords: *Arachis Hypogaea* L.; Salt stress; Plant nutrition.

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) apresenta porte ereto, vagens de tamanho médio e constrição moderada, contendo em cada vagem duas sementes médias e arredondadas, e é considerado uma das oleaginosas mais importantes em nível mundial, com produção em torno de 48 milhões de toneladas no ano de 2019, contando com mais de 28 milhões de hectares plantados (USDA, 2019). Ele participa com 10% da produção de óleo comestível enquanto a produção de grãos representa 23,5 milhões de toneladas por ano; seus principais produtores são: Índia, China, Estados Unidos, Nigéria, Indonésia e Senegal (Beltrão, 2004). Além disso, a ampliação do mercado em função da possibilidade da produção de biodiesel traz novas e favoráveis perspectivas de exploração desta cultura no Nordeste do Brasil (Pinto et al., 2008).

Na região Nordeste do Brasil é comum ocorrerem problemas relacionados a salinidade, seja pelo manejo inadequado da água, ou por condições climáticas típicas da região como escassez de chuvas e temperaturas elevadas, além disso a utilização da irrigação com água que muitas vezes é de baixa qualidade (alto teor salino) pode ocasionar a salinização do solo e estresse salino nas plantas, refletindo em alterações do potencial hídrico, no desequilíbrio nutricional das plantas (Sousa et al., 2010) e no crescimento inicial de plântulas (Freire et al., 2018).

Os efeitos do estresse salino que levam à redução do crescimento e da produtividade das culturas estão associados ao desbalanço nutricional, quando a alta concentração de Na^+ no solo reduz a disponibilidade de K^+ , Ca^{2+} e Mg^{2+} , ou quando o Na^+ desloca o Ca^{2+} ligado às membranas, alterando a sua integridade estrutural e funcional. A salinidade também causa toxidez, quando o Na^+ , em altas concentrações na planta, interfere na estrutura e na função de algumas enzimas ou na função do K^+ ; bem como leva ao efeito osmótico, restringindo a absorção de água pelas raízes, sob baixo potencial hídrico da solução do solo, o que pode

ocasionar queda no potencial de turgescência das células, comprometendo o crescimento e desenvolvimento das plantas (Epstein; Bloom, 2006).

Salienta-se que as plantas respondem de forma diferente, quando irrigadas com água salina em estádios de desenvolvimento diferentes (Neves et al., 2015) e que o bom estado nutricional da planta contribui para uma maior tolerância ao estresse salino (Frosi et al., 2018). Muitos são os estudos confirmando que a nutrição mineral melhora o desenvolvimento da planta, principalmente em ambientes desfavoráveis (Saifullah et al., 2018). Nos últimos anos, estudos descreveram benefícios da adubação fosfatada em plantas cultivadas em ambiente salino (Bargaz et al., 2016). Lima et al. (2017) avaliando o acúmulo de sais no solo e crescimento do feijão-caupi sob salinidade e adubação fosfatada, constataram que o maior crescimento e acúmulo de fitomassa das plantas foram apresentados na maior dose testada de adubação fosfatada. Diante do pressuposto, o presente trabalho tem como objetivo, avaliar o uso de água salina em diversos estágios fenológicos sob adubação fosfatada na produtividade da cultura do amendoim.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de setembro a novembro de 2019, na área experimental da Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA), pertencente a Universidade da Integração da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), Redenção, Ceará. A cidade está localizada em uma latitude de 04° 13' 33" S, longitude de 38° 43' 50" W, com altitude de 88 metros, o clima da região é classificado como Aw, segundo a classificação de Köppen, caracterizado como tropical chuvoso, muito quente, com chuvas prevalentes nas estações verão a outono.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 6x2, com 5 repetições, sendo utilizadas seis estratégias de irrigação com água salina, aplicadas em diferentes estágios fenológicos da cultura: estresse salino na fase vegetativa (E1: 14 DAS); na fase de florescimento (E2: 29 DAS); no aparecimento do ginóforo (E3: 36 DAS); na frutificação/formação de vagem (E4: 47 DAS); no estágio final de floração (E5: 60 DAS); sem estresse salino (E6: 80 DAS) e duas doses de fósforo 50% e 100% da dose recomendada.

O material utilizado para o substrato foi obtido a partir da mistura do solo da região e areia na proporção 3:2, respectivamente. Para avaliação da caracterização química do solo, uma amostra foi coletada antes do início dos tratamentos e encaminhada ao Laboratório de Solo e Água do Departamento de Ciências do Solo/UFC, onde os resultados estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Atributos químicos do substrato utilizado antes do início dos tratamentos.

Caraterísticas químicas									
M.O.	N	P	K	Mg	Ca	Na	pH	PST	CE
g kg ⁻¹	g kg ⁻¹	mg Kg ⁻¹	g kg ⁻¹		cmol _c dm ⁻³			%	dS m ⁻¹
3,21	0,19	65	0,67	0,9	1,0	0,37	6,8	9	0,92

A semeadura das sementes do amendoim acesso UNILAB 26, foi realizada em vasos de polietileno com capacidade de 11 L. Após o enchimento dos vasos com substrato, 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.

A água salina de condutividade elétrica 4,0 dS m⁻¹ foi preparada a partir dos sais NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, seguindo a metodologia de Rhoades et al. (2000), onde se obtém a CEa desejada na proporção 7:2:1, respectivamente, após a relação entre CEa e sua concentração (mmolc L⁻¹= EC x 10). A irrigação com água salina foi iniciada aos 12 DAS, com frequência diária, calculada de acordo com o princípio do lisímetro de drenagem (Bernardo; Mantovanni; Soares, 2009) mantendo-se o solo na capacidade de campo.

As fertilizações das plantas de amendoim foram realizadas de acordo com as análises químicas do substrato e a orientação da adubação mineral (Souza et al., 2019). Foram elaboradas as doses de adubação seguindo as seguintes estratégias: tendo em consideração a quantidade de nutrientes presentes na análise de substrato e a recomendação máxima da adubação química de Fernandes (1993), a qual compreende 15 kg ha⁻¹ de N, 62,5 kg ha⁻¹ de P₂O₅ e 50 kg ha⁻¹ de K₂O. Dispondo de um stand de 10.000 plantas, a dosagem máxima por

planta⁻¹ no ciclo seria de: 6,2 g de superfosfato simples como fonte fósforo e 5,0 g de cloreto de potássio como fonte de potássio.

Aos 80 (DAS) foram colhidas as plantas e analisadas as seguintes variáveis: vagens formadas (VF) e vagens mal formadas (VMF) pela contagem direta das vagens por planta, e número total de vagens por planta (NTV) pela soma das vagens, comprimento da vagem (CV) medido com uma régua graduada em cm de uma extremidade a outra, diâmetro da vagem (DV) mensurado com paquímetro digital no centro da vagem, massa da vagem em gramas (MV) mensurada em balança de precisão e a produtividade (PRODT) calculada pela relação da área do vaso (0,045 cm²) e massa de grãos em gramas, e transformada para unidade g vaso⁻¹.

Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA), pelo teste F ($p \leq 0,05$), usando o programa estatístico Assistat 7.7 Beta (Silva; Azevedo, 2016). Quando significativo os dados foram submetidos ao teste de comparação de médias, usando o teste de Tukey.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o resumo da análise de variância (Tabela 2), verifica-se resposta significativa para interação entre estratégias de irrigação e doses de adubações de fósforo para as variáveis vagens formadas (VF), vagens mal formadas (VMF), número total de vagens (NTV), massa das vagens (MV), produtividade (PRODT), ao nível de 1% de significância; e comprimento da vagem (CV) ao nível de 5% significância. Para variável diâmetro da vagem (DV), apenas as estratégias de irrigação influenciaram a 5% de significância.

Tabela 2. Resumo da análise de variância para vagens formadas (VF), vagens mal formadas (VMF), número total de vagens (NTV), comprimento da vagem (CV), diâmetro da vagem (DV), massa das vagens (MV), produtividade (PRODT).

Fontes de variação	GL	Quadrado médio						
		VF	VMF	NTV	CV	DV	MV	PRODT
Estratégias (E)	5	130,75**	145,98**	58,15**	7,69**	1,18*	32,90**	9375,85**
Adubações (A)	1	0,15 ^{ns}	0,42 ^{ns}	1,07 ^{ns}	18,25**	0,85 ^{ns}	2,49**	174,16**
E x A	5	4,03**	10,54**	10,59**	6,32*	0,80 ^{ns}	4,82**	161,03**
Tratamento	11	61,28**	71,18**	31,34**	8,03**	0,98*	17,37**	4350,78**
Resíduo	48	0,87	2,33	2,57	2,19	0,43	0,31	11,35
Total	59							
CV (%)		14,66	22,41	12,19	5,89	5,79	9,88	5,87

GL= graus liberdade; *= significativo pelo teste F a 5%; **= significativo pelo teste F a 1%; ns= não significativo; CV (%) = coeficiente de variação.

Na Tabela 3, pode-se observar que na dosagem 50% da dose recomendada, os tratamentos E1, E2 e E3 não apresentaram diferenças entre si, porém foram menores do que E4 e E6 para as vagens formadas. O tratamento E5 apresentou maior valor entre os demais. Em função da dosagem de 100% de fósforo recomendada, observou-se que a E1 apresentou menor o valor, não diferindo da E2, e os tratamentos E4, E5 e E6 apresentaram maiores valores de vagens formadas e não diferiram entre si. Estes resultados demonstram que quanto mais tarde utilizar a irrigação com a água de qualidade baixa, menor os seus efeitos deletérios. Resultado plausível tomando como observação o fato de plantas com o crescimento prejudicado por água salina pode contribuir para má eficiência de extração de nutrientes pela cultura, e conseqüentemente implica na utilização de nutrientes aplicados (Lacerda et al., 2005).

Tabela 3. Vagens formadas do amendoim em função da interação entre estratégias e adubação fosfatada.

Vagens formadas	Adubação Fosfatada	
	50%	100%
Estratégias		
E1: 14 DAS	2,80 cA	2,20 cA
E2: 29 DAS	2,20 cB	3,80 bcA
E3: 36 DAS	3,60 cA	4,20 bA
E4: 47 DAS	8,40 bA	8,40 aA
E5: 60 DAS	11,60 aA	9,40 aB
E6: 80 DAS	9,80 bA	9,80 aA
DMS C 1,7465	DMS L 1,1845	

As médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Quando se comparam as duas dosagens, observa-se que na E2, o tratamento 50% (2,2 vagens) foi menor em relação ao valor apresentado no tratamento 100 % (3,8 vagens). De forma contrária na E5, o tratamento 50% foi maior do que o A2. Na E5, os valores foram 11,6 e 9,40 vagens para o tratamento 50% e 100%, respectivamente. Esses resultados demonstram que as plantas responderam bem com menores doses de P, quando se utilizou a água salina na fase final de floração. Resultados que levam a compreensão de que o uso de água salina no final ou em estágios fenológicos que tem maior tolerância pode contribuir para aumentar a economia de água de boa qualidade, diminuir o acúmulo de sais no ambiente e cooperar para eficiência no uso de água e nutrientes (Lacerda et al., 2009).

O número de vagens mal formadas no tratamento 50% foi menor ao se aplicar a água salina no estágio E6 (2,2) e foi maior no estágio E3 (12,80) não diferindo do E2 (Tabela 4). No tratamento 100%, a aplicação de água salina no estágio E3 apresentou maiores valores (13,20) do VMF e a E4 foi a que teve o menor valor (3,6), porém este último não diferiu da E2, E5 e E6. Nota-se que na E3 tanto para a adubação completa ou não, apresentou altos valores da variável analisada, podendo nos indicar que as plantas de amendoim quando irrigadas com água salina nesse estágio fenológico pode acarretar em maiores quantidades de vagens mal formadas, o que não é viável para o produtor. Cruz.,(2020), constataram que para porcentagem de vagens chochas de amendoim houve aumento quando utilizado manejo de irrigação contínuo com água salina, contribuindo para o aumento de má formação das vagens.

Tabela 4. Vagens mal formadas do amendoim em função da interação entre estratégias e adubação fosfatada.

Vagens mal formadas	Adubação Fosfatada	
	50%	100%
E1: 14 DAS	8,40 bA	8,80 bA
E2: 29 DAS	10,00 abA	6,20 bcB
E3: 36 DAS	12,80 aA	13,20 aA
E4: 47 DAS	2,80 cdA	3,60 cA
E5: 60 DAS	5,20 cA	4,20 cA
E6: 80 DAS	2,20 dB	4,40 cA
DMS C 2,8657	DMS L 1,9435	

As médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Comparando o tratamento 50% e 100%, nota-se que na E2 a média de VMF foi maior para 50% e na E6 observou-se o contrário. Na E2 os valores para a 50% e 100% foram 10 e 6,20, respectivamente e na E6 os valores foram 4,4 e 2,2, respectivamente. As demais estratégias não mostraram diferenças significativas entre as doses de P. Percebe-se que na E2 a menor dose ocasionou em maiores deformações das vagens, portanto, pode ser que a adubação com a maior dose de P tenha atenuado a má formação das vagens, pois a disponibilização apropriada de doses de fósforo contribui para o desenvolvimento da raiz e essencial para boa formação dos frutos (Raij, 1991).

O número total de vagens dentro do tratamento 50% mostrou que as estratégias de irrigação E1, E2, E4 e E6 não diferiram entre si e a E3 e E5 apresentaram os maiores valores

não diferindo estatisticamente entre si (Tabela 5). No tratamento 100%, maior NTV foi obtido na E3 e o menor valor na E2, este último não diferindo da E1 e E4. O que se observa é que o tratamento E3 embora com maiores números totais de vagens fosse a que também teve maior número de vagens mal formadas nas duas doses de P, fato que pode estar relacionado com a implicação da salinidade em retardar a floração e aumentar o abortamento de flores (Furtado et al., 2013), mostrando novamente a importância da fase do aparecimento dos ginóforos na cultura do amendoim.

Tabela 5. Número total de vagens do amendoim em função da interação entre estratégias e adubação fosfatada.

Número total de vagens	Adubação Fosfatada	
	Estratégias	50%
E1: 14 DAS	11,20 bA	11,00 cdA
E2: 29 DAS	12,20 bA	10,00 dB
E3: 36 DAS	16,40 aA	17,40 aA
E4: 47 DAS	11,20 bA	12,00 bcdA
E5: 60 DAS	16,80 aA	13,60 bcB
E6: 80 DAS	12,00 bB	14,20 bA
DMS C 3,105	DMS L 2,0417	

As médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Dentre os dois tratamentos com adubação fosfatada nota-se que na E2 e E5 o NTV foi maior na 50%, enquanto que na E6 houve superioridade na 100%. O valor do NTV na E6 foi 14,20 e 12 para a A2 e A1, respectivamente. A maior dose de P, quando combinada com a

não irrigação com água salina mostrou ser essencial para um desenvolvimento da planta, embora tenha apresentado no maior número total de vagens com a dose de 100% com estresse salino iniciado aos 36 DAS, que cabe ressaltar que para esta variável considerou vagens formadas e mal formadas, sendo esta última característica citada maior para esta combinação. Resultados que corroboram com o presente trabalho foi discutido por Azcón R; El – Altrash, (1997), que a organização para a tolerância dos sais pode estar ligada a uma melhora na nutrição por fósforo.

Para o comprimento de vagens (Tabela 6) na dose 50%, a E6 apresentou maior valor (25,65 mm) e só diferiu estatisticamente na E2 (22,80 mm). Na 100%, o destaque vai para a E1 com a maior média (27,43 mm), diferindo apenas da E3 (23,86 mm). Na dose mais alta de P, o tratamento E3 foi inferior ao tratamento mais precoce (E1) e ao mais tardio (E6).

Tabela 6. Comprimento da vagem (mm) do amendoim em função da interação entre estratégias e adubação fosfatada.

Comprimento de vagem (mm)	Adubação Fosfatada	
	50%	100%
Estratégias		
E1: 14 DAS	24,60 abB	27,43 aA
E2: 29 DAS	22,80 bB	25,94 abcA
E3: 36 DAS	24,17 abA	23,86 cA
E4: 47 DAS	25,07 abA	25,59 abcA
E5: 60 DAS	25,29 abA	24,61 bcA
E6: 80 DAS	25,65 aA	26,77 abA
DMS C 2,7810	DMS L 1,8860	

As médias seguidas da mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Houve superioridade somente na dose 100% em relação a 50% nos tratamentos E1 e E2, onde os valores foram de 27,43 e 25,94 mm para 100%, respectivamente e na 50% os valores foram 24,60 mm aumentaram o comprimento das vagens das plantas de amendoim quando submetidas à irrigação com água salina nos seus primeiros estágios fenológicos. Resultados contrastantes ao presente estudo, por Zucareli et al. (2006) constataram que adubação fosfatada não afetou o comprimento de vagens de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.).

A variável diâmetro da vagem variou conforme a estratégia de irrigação, onde a E5 apresentou maior valor (11,72 mm), se diferenciando apenas da E1, este último com valor de 10,79 mm (Figura 1). A água salina utilizada na fase vegetativa afetou negativamente esta variável, que com incremento da salinidade há uma diminuição no potencial hídrico (Souza et al., 2011) causando consequências a fase da planta e a sua relação com os processos fisiológicos da planta

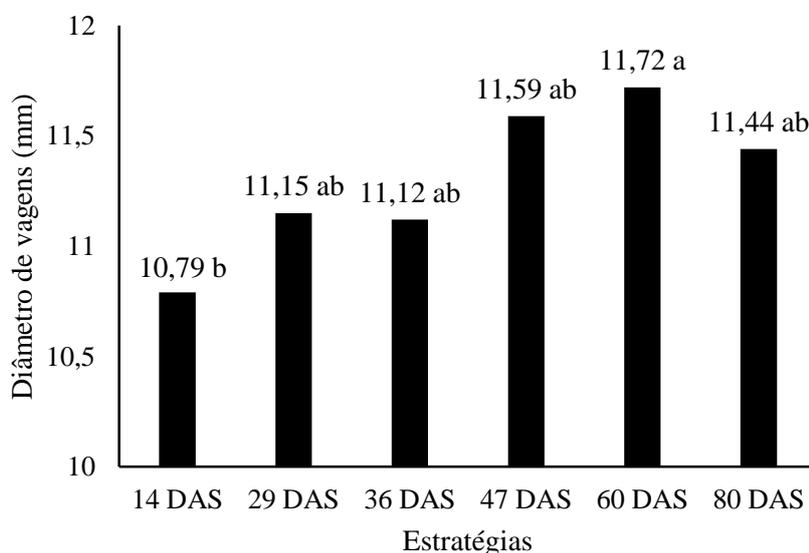


Figura 1. Diâmetro da vagem (mm) do amendoim em função das estratégias de irrigação.

Olhando para a massa das vagens dentro do tratamento 50%, a E5 foi a que obteve melhor resultado (7,68 g), enquanto que a E2 apresentou menor valor (3,66 g), este último não diferenciando da E1 e E3 (Tabela 7). Já nas plantas tratadas com a 100%, a E6 se destacou

com maior valor de 8,67g e o menor valor foi observado na E1 (3,07 g), cujo valor não diferiu estatisticamente da E2. Tanto na adubação com 50% ou 100% do P, vê-se claramente a superioridade da massa de vagens em plantas que foram irrigadas nos estágios fenológicos finais ou que não receberam água salina, confirmando mais uma vez que as plantas em fase adulta, sofrem menos com a irrigação com água de alta salinidade (Lacerda et al., 2019), ocorrendo pequenas alterações nos seus processos morfofisiológicos nessa fase; e que a água sem excesso de sais é primordial para um bom desenvolvimento da planta, bem como os efeitos deletérios dos sais estão relacionados com a duração e intensidade de estresse salino ao qual as plantas são submetidas (Costa et al., 2013).

Tabela 7. Massa de vagens (g) do amendoim em função da interação entre estratégias e adubação fosfatada.

Massa de vagens (g)	Adubação Fosfatada	
	50%	100%
Estratégias		
E1: 14 DAS	4,63 cdA	3,07 dB
E2: 29 DAS	3,66 dA	3,20 dA
E3: 36 DAS	4,48 dB	5,38 cA
E4: 47 DAS	5,55 bcB	6,98 bA
E5: 60 DAS	7,68 aA	7,54 bA
E6: 80 DAS	6,41 bB	8,67 aA
DMS C 1,0390	DMS L 0,7046	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Ainda para a variável massa de vagens (g) o tratamento 50% foi superior ao 100% apenas na E1. A adubação de 100% incrementou a massa de vagens em 3 das 6 estratégias de

irrigação, revelando ser uma boa combinação para ajudar a mitigação da salinidade nas plantas de amendoim (Tabela 7).

Pode-se observar na Tabela 8 que dentro do tratamento 50%, a E6 teve maior produtividade, com valor de 101,38 kg ha⁻¹ ou seja 4 vezes superior ao menor valor de produtividade que foi encontrado na E2 (23,16 kg ha⁻¹). Percebe-se claramente que no tratamento sem estresse salino, as plantas tiveram produtividade extremamente mais alta, indicando que as plantas de amendoim respondem muito bem em água de boa qualidade na região semiárida. No tratamento 100%, a E6 voltou a mostrar superioridade em relação aos demais e desta vez a E1 apresentou menor valor. Resultado esperado, pois sabe-se que as plantas sob estresse salino na fase vegetativa são mais afetadas devido a redução dos processos fisiológicos como a fotossíntese e que este é extremamente vital para um bom desenvolvimento da planta (Taiz et al., 2017).

Tabela 8. Produtividade do amendoim em função da interação entre estratégias e adubação fosfatada.

Produtividade		
(g vasos ⁻¹)	Adubação Fosfatada	
Estratégias	50%	100%
E1: 14 DAS	32,05 dA	22,22 fB
E2: 29 DAS	23,16 eB	32,05 eA
E3: 36 DAS	49,02 cA	50,53 dA
E4: 47 DAS	48,31 cB	60,67 cA
E5: 60 DAS	80,44 bA	80,13 bA
E6: 80 DAS	101,38 aB	109,20 aA
DMS C 6,3207	DMS L 4,2866	

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e letra maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey.

Relacionando as doses de Fósforo, a E1 foi a única teve maior valor na 50% em relação a dose 100%, enquanto que E2, E4 e E6 maiores valores foram encontrados na A2 (Tabela 8). Portanto, com exceção do estresse salino na fase vegetativa, as plantas alcançaram maior produtividade em tratamento com maior adubação de P. Sabe-se que P é um elemento extremamente importante para o desenvolvimento das raízes, a transformação de energia nos nódulos o que facilita a fixação de N e por isso contribui ativamente para maior produtividade das plantas leguminosas, bem como a sustentabilidade do solo (Miltran et al., 2018). Bargaz et al. (2016) observaram maiores produtividades em duas linhagens de feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) em solos sob diferentes níveis de salinidade quando se aplicou maiores doses de P. Os autores supracitados encontraram doses máximas de 81 e 78, 3 kg.ha⁻¹ para as duas linhagens estudadas, respectivamente.

CONCLUSÕES.

A adubação com a dose de 50% da recomendação para adubação fosfatada associada ao uso de água de maior salinidade com início aos 60 e 80 dias após a semeadura proporcionou melhor desempenho no número de vagens formadas e massa de vagens.

O uso de adubação de água de menor salinidade durante todo o ciclo da cultura mais a dose de 100% da adubação fosfatada, evidenciaram maior produtividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AZCÓN R.; El-atrash, F. Influence of arbuscular mycorrhizae and phosphorus fertilization on growth, nodulation and N₂ fixation (15 N) in *Medicago sativa* at four salinity levels. *Biology and fertility of soils*, v. 24, n. 1, p. 81-86, 1997.

A. BARGAZ; R. M. A. Nassar; M. M. Rady; M. S. Gaballah; S. M. Thompsom; M. Brestic; U. Schmidhalter; M. T. Adbelhamid. Improved Salinity Tolerance by Phosphorus Fertilizer in Two *Phaseolus vulgaris* Recombinant Inbred Lines Contrasting in Their P-Efficiency. *J Agro Crop Sci*, v. 202, p. 497-507, 2016. Bernardo, S.; Soares, A. A.; Mantovani, E. C. Manual de Irrigação, atualizada e ampliada. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009, v. 625.

BELTRÃO, N. E. de M. A cultura do amendoim na agricultura familiar brasileira. 2004.

CRUZ, Ruana Iris Fernandes. Uso de águas salobras na produção de amendoim irrigado por pulsos. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola, Recife, 2020.

COSTA, Maria Eugênia da et al. Estratégias de irrigação com água salina na mamoneira. *Revista Ciência Agronômica*, v. 44, n. 1, p. 34-43, 2013.

EPSTEIN, E; BLOOM, A. J. Nutrição mineral de plantas: Princípios e perspectivas. 2.ed. Londrina: Editora planta, 2006. 403p.

FREIRE, Márcio H. da C. et al. Emergence and biomass accumulation in seedlings of rice cultivars irrigated with saline water. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.22, n.7, p. 471-475, 2018.

FROSI, G.; Barros, V.A., Oliveira, M.T.; Santos, M.; Ramos, D.G.; Maia L.C. & Santos, M.G. Arbuscular mycorrhizal fungi and foliar phosphorus inorganic supply alleviate salt stress effects in physiological attributes, but only arbuscular mycorrhizal fungi increase biomass in woody species of a semiarid environment. *Tree physiology*, vol. 38, p. 25-26, 2018.

DE FREITAS FURTADO, Guilherme et al. Componentes de produção do feijão vigna sob estresse salino e doses de nitrogênio. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 8, n. 5, p. 40, 2013.

LACERDA, Cassiano Nogueira de et al. Estratégias de manejo da salinidade da água no cultivo de genótipos de gergelim. 2019.

LACERDA, Claudivan F. de et al. Eficiência de utilização de água e nutrientes em plantas de feijão-de-corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. *Eng. Agríc*, p. 221-230, 2009.

LACERDA, C. F de. Interação salinidade x nutrição mineral. In: Nogueira, R. J. C.; Araújo, E. L.; Willadino, L. G.; Cavalcante, U. M. T. (ed.). Estresses ambientais: Danos e benefícios em plantas. Recife: UFRP, 2005. p.127-137.

LIMA, Yuri Bezerra de et al. Accumulation of salts in the soil and growth of cowpea under salinity and phosphorus fertilization1. *Revista Ciência Agronômica*, v. 48, p. 765-773, 2017.

MILTRAN T., Meena R.S., Lal R., Layek J., Kumar S., Datta R. (2018) Role of Soil Phosphorus on Legume Production. In: Meena R., Das A., Yadav G., Lal R. (eds) *Legumes for Soil Health and Sustainable Management*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-13-0253-4_15

NEVES, Antônia Leila Rocha et al. Growth and yield of cowpea/sunflower crop rotation under different irrigation management strategies with saline water. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 45, n.5, p.814-820, May 2015.

PINTO, C. de M. et al. Crescimento, distribuição do sistema radicular do amendoim, gergelim e mamona a ciclos de deficiência hídrica. *Revista Ciência Agronômica*, v.39, n. 03, p. 429-436, 2008.

RAIJ, B. *Fertilidade do solo e adubação Piracicaba: Ceres/Potafos*, 1991.

RHOADES J. D.; Kandiah A.; Mashali A.M. *Uso de águas salinas para a produção agrícola*. Campina Grande: UFPB, 2000. 117p. (Estudos FAO Irrigação e Drenagem, 48).

SAIFULLAH D.S.; Naeem, A; Iqbal, M; Farooq M.A., Bibi, S; & Rengel, Z. (2018) Opportunities and challenges in the use of mineral nutrition for minimizing arsenic toxicity and accumulation in rice: A critical review. *Chemosphere*, vol. 194, p. 171-188.

SILVA, F. A. S.; Azevedo, C. A. V. The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *African Journal of Agricultural Research*, [S. l.], v. 11, n. 39, p. 3733-3740, 2016.

SOUSA, G. G. De; Lacerda, C. F. De; Cavalcante, L. F.; Guimarães, F. V. A.; Bezerra, M. E. De J.; Silva, G. L. Nutrição mineral e extração de nutrientes de planta de milho irrigada com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.14, p.1143-1151, 2010.

SOUZA, Francisca Evelice Cardoso de et al. Produtividade de diferentes genótipos de amendoim submetidos a diferentes formas de adubação. *Nativa*, v. 7, n. 4, p. 383-388, 2019.

SOUZA, Rogéria Pereira et al. Fotossíntese e acúmulo de solutos em feijoeiro caupi submetido à salinidade. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v. 46, p. 586-592, 2011.

TAIZ, L.; Zeiger, E.; Moller, I. & Murphy, A. (2017) – *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6ª ed. Porto Alegre: Artmed. 888 p.

USDA. Circular series. World agricultural production. [S. l.]: USDA, 2021. Disponível em: <apps.fas.usda.gov/psdonline. Acesso em: 02 set. 2021.

ZUCARELI, Claudemir et al. Adubação fosfatada, componentes de produção, produtividade e qualidade fisiológica em sementes de feijão. *Revista Brasileira de Sementes*, v. 28, p. 9-15, 2006.