

SALINIDADE E FERTILIZAÇÃO ORGANOMINERAL NO DESEMPENHO AGRONÔMICO NA CULTURA DO AMENDOIM

José Thomas Machado de Sousa¹, Elane Bezerra da Silva², Francisco Hermes Rodrigues Costa³, Samuel de Oliveira Santos⁴, José Marcelo da Silva Guilherme⁵, Geocleber Gomes de Sousa⁶

RESUMO: Objetivou-se avaliar os componentes de produção de dois genótipos de amendoim, submetidos a níveis crescentes de salinidade e duas formas de adubação. O experimento foi conduzido na Unidade de Produção de Mudas das Auroras (UPMA), Redenção – CE. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 3 x 2 x 2, com 4 repetições. O primeiro fator correspondeu aos níveis de salinidade da água de irrigação – condutividade elétrica da água (1,0; 3,0 e 5,0 dS m⁻¹). O segundo fator compreendeu a 2 acessos (Ac26 e Ac8). O terceiro fator representou aos dois tipos de adubação: mineral (NPK) e orgânica (Biofertilizante bovino). Foram avaliadas as seguintes variáveis: número de vagem, massa de vagem e a produtividade. A irrigação com condutividade elétrica 1,0 dS m⁻¹ não inibiu os componentes de produção dos genótipos de amendoim em ambos tipos de adubação. A água de baixa salinidade proporcionou melhores condições para os componentes de produção, independente do tipo de adubação. O acesso 26 foi mais tolerante do que o acesso 8 ao ser adubado com biofertilizante e irrigado com água de alta salinidade quanto ao número de vagem massa seca de vagem e produtividade.

PALAVRAS-CHAVE: *Arachis hypogaea* L., produtividade, estratégias

SALINITY AND ORGANOMINERAL FERTILIZATION IN AGRONOMIC PERFORMANCE IN PEANUT CULTURE

ABSTRACT: The objective was to evaluate the production components of two peanut genotypes, submitted to increasing salinity levels and two forms of fertilization. The

¹ Graduando em agronomia, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira – UNILAB, Avenida da Abolição 3, Centro, CEP 62790-000, Redenção – CE. Fone.: (85) 99835-4465. e-mail: thssousa2015@gmail.com;

² Mestranda em Ciência do Solo; UFC; e-mail: elanebdsilva@live.com;

³ Graduando em agronomia, UNILAB, Redenção – CE. e-mail: hermesonrc@aluno.unilab.edu.br;

⁴ Graduando em agronomia, UNILAB, Redenção – CE. e-mail: samueloliveira1111@gmail.com;

⁵ Graduando em agronomia, UNILAB, Redenção – CE. e-mail: jose.marcelosilva98@gmail.com;

⁶ Prof. Doutor, Bolsista de Produtividade da FUNCAP, Instituto de Desenvolvimento Rural, Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira, UNILAB, Redenção - CE, e-mail: sousagg@unilab.edu.br.

experiment was carried out at the Auroras Seedling Production Unit (UPMA), Redenção - CE. A completely randomized design (DIC) was used, in a 3 x 2 x 2 factorial scheme, with 4 replications. The first factor corresponded to the salinity levels of the irrigation water - electrical conductivity of the water (1.0; 3.0 and 5.0 dS m⁻¹). The second factor comprised 2 accesses (Ac26 and Ac8). The third factor represented the two types of fertilization: mineral (NPK) and organic (bovine biofertilizer). The following variables were evaluated: pod number, pod mass and productivity. Irrigation with electrical conductivity 1.0 dS m⁻¹ did not inhibit the production components of the peanut genotypes in both types of fertilization. The low salinity water provided better conditions for the production components, regardless of the type of fertilization. Access 26 was more tolerant than access 8 when it was fertilized with biofertilizer and irrigated with high salinity water as to the number of pods, dry mass of pods and productivity.

KEYWORDS: *Arachis hypogaea* L., productivity, strategies

INTRODUÇÃO

O amendoim (*Arachis hypogaea* L.) pertencente à família das Fabaceae, é uma dicotiledônea herbácea originária da América do Sul. É uma das principais culturas alimentares e industriais do Brasil, em decorrência de suas sementes, constituírem importante fonte de proteína vegetal e de óleo comestível (BARBOSA et al., 2014). Além disso, o amendoim se apresenta como um cultivo economicamente viável por razões como o fácil trato cultural, ciclo curto e boa aceitabilidade do mercado. A região Nordeste aparece em segundo lugar no país, com uma produção de cerca de 12 mil toneladas (IBGE, 2018).

O crescimento populacional vem aumentando o consumo de alimentos no mundo, sendo necessário em muitas situações o uso da irrigação, que Segundo Holanda et al. (2016) é a única maneira de garantir a produção agrícola com segurança, principalmente em regiões tropicais de clima quente e seco. Diante do cenário escassez de água de qualidade no semiárido do Nordeste brasileiro, tornou-se necessário a utilização das águas salinas, muitas das vezes, oriundas de açudes de pequeno e médio porte e poços profundos, de CEa variando de 1,97 a 2,98 dS m⁻¹ (ALVARENGA et al., 2019).

Entretanto, a utilização de águas salinas afeta negativamente o crescimento e o metabolismo vegetal, além do desequilíbrio nutricional ocasionado pelo excesso de Na⁺ e Cl⁻, ocasionando deficiências de Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺ e NO₃⁻ (MANCHANDA & GARG, 2008; SOUZA et al., 2019). Esses efeitos depressivos causados pelo estresse salino, são

responsáveis pela diminuição da produtividade das culturas nas regiões áridas e semiáridas (RODRIGUES et al., 2020).

Desta forma, viabilidade da utilização de águas com qualidade inferior está atrelada a estratégias de manejo que possibilitem seu uso durante todo ciclo das culturas. Entre as formas para minimizar os efeitos dos sais no amendoim, é a utilização de genótipos que apresentem a capacidade de restringir e compartimentalizar o excesso de íons salinos, evitando a toxicidade (FLOWERS, 2004). Conseqüentemente, encontrar um genótipo tolerante ao estresse salino é uma das alternativas para alcançar produção agrícola nestas situações.

Outra forma de buscar produtividades desejáveis em ambientes salinos está no uso da adubação, seja mineral ou orgânica. A utilização desses insumos agrícolas desempenha papel importante na redução dos efeitos prejudiciais dos sais, pois os nutrientes presentes nessas adubações, participam de compostos orgânicos como aminoácidos, proteínas e prolina (SILVA et al., 2019); translocação de carboidratos, ajustamento osmótico e melhoram a qualidade dos produtos comerciais (LIMA et al., 2019); além disso, restabelecem as condições físicas do solo, atenuam os efeitos deletérios dos sais nas raízes e aumentam absorção de água e nutrientes pelas plantas (SOUZA et al., 2018).

Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar os componentes de produção de dois genótipos de amendoim, submetidos a níveis crescentes de salinidade e duas formas de adubação.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de junho a setembro de 2019, na área experimental da Unidade de Produção de Mudas Auroras (UPMA), pertencente a Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira (UNILAB), de Redenção, CE.

Adotou-se delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), fazendo uso do esquema fatorial $3 \times 2 \times 2$, com 4 repetições. O primeiro fator correspondeu aos níveis de salinidade da água de irrigação – condutividade elétrica da água (1,0; 3,0 e 5,0 dS m⁻¹). O segundo fator compreendeu a 2 acessos (Ac26 e Ac8). O terceiro fator representou aos dois tipos de adubação: mineral (NPK) e orgânica (Biofertilizante bovino).

Os acessos utilizados no experimento são genótipos de amendoim, que fazem parte da subespécie *Fastigiata* e todos fazem parte do grupo Valência. Os acessos pertencem ao banco de germoplasma da UNILAB.

O material utilizado para composição do substrato foi obtido a partir da mistura de arisco, areia e esterco bovino na proporção de 4:3:1, respectivamente. A amostra foi encaminhada para análises laboratoriais para determinação dos seus atributos químicos, apresentados na tabela 1.

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

Caraterísticas químicas									
M.O.	N	P	Mg	K	Ca	Na	pH	PST (%)	CE
g kg ⁻¹		mg Kg ⁻¹	cmol _c dm ⁻³						
4,34	0,26	65	1,2	0,65	1,2	0,33	6,2	7	1,19

M.O – Matéria orgânica; PST – Porcentagem de sódio trocável; CE – Condutividade elétrica.

A sementeira dos genótipos, foi realizada em vasos de polietileno com capacidade de 8 L, numa profundidade de 2 cm, colocando 5 sementes por vaso. O desbaste foi realizado aos 10 dias após a sementeira (DAS), deixando apenas a planta mais vigorosa.

As soluções salinas foram preparadas a partir dos sais NaCl, CaCl₂.2H₂O e MgCl₂.6H₂O, seguindo a metodologia de Rhoades et al. (2000), onde se obtém CEa desejada na proporção 7:2:1, respectivamente, após a relação entre CEa e sua concentração (mmolc L⁻¹= EC x 10). Iniciou-se a irrigação com água salina aos 12 DAS, fazendo uso de uma frequência diária, calculada de acordo com o princípio do lisímetro de drenagem (BERNARDO et al., 2019), mantendo-se o solo na capacidade de campo.

No preparo do biofertilizante foi feita a mistura de esterco fresco de origem bovina e água, na proporção 1:1. Sendo armazenada em vasos plásticos com capacidade de 100 L, para fermentação aeróbica em período de 30 dias.

A recomendação máxima de adução química foi seguida para atender às necessidades nutricionais dos amendoins, conforme estipulado por 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 ha⁻¹, a dosagem máxima por planta⁻¹ no ciclo estimada foi: 1,8 g de N; 7,5 g de P₂O₅ e 6,0 g de K₂O.

Aos 8 DAS, iniciou-se as fertilizações manualmente através de um parcelamento, sendo determinado as aplicações uma vez por semana. A fertilização mineral, seguiu as seguintes proporções: 0,6 g semana⁻¹ planta⁻¹ N; 3,15 g semana⁻¹ planta⁻¹ P₂O₅; 3,0 g semana⁻¹ planta⁻¹ K₂O. Para adubação orgânica, adotou-se a dosagem máxima 1.000 mL semana⁻¹ planta⁻¹, para tentar suprir a recomendação para o N, P e K.

Aos 75 DAS, recolheram-se as plantas por tratamento, as quais foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e postas para secar em estufa de circulação forçada de ar, a 60 °C até atingirem peso constante. As amostras, após secadas em estufa (vagem) foram feitas as seguintes análises dos componentes de produção: número de vagens (NV), feito através da contagem direta de vagens por planta, a massa seca da vagem (MSV), pesadas em uma balança digital eletrônica e a produtividade (PROD).

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e, quando apresentaram resultados significativos, foi efetuado o teste de comparação de médias (Tukey com 5% significância). Para processamento de dados, foi utilizado o programa de operacional ASSISTAT 7.7 BETA.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com resultados, verificou-se efeito significativo, para interação entre os níveis crescentes de salinidade, os dois genótipos e as duas formas de fertilizações no número de vagem, massa seca de vagem e produtividade.

Os valores médios da interação entres os níveis crescentes de salinidade, genótipos e formas de fertilização, em relação ao número de vagem, são mostrados na Tabela 2. A partir dos resultados do teste de média apresentados na Tabela 2, pode-se constatar que o Ac26, quando fertilizado com biofertilizante bovino não diferiu entre si, independentemente do nível salino. Além disso, o biofertilizante bovino em ambientes salinos promove a liberação de substâncias húmica no solo, facilitando a absorção de macronutrientes essenciais e, portando, pode ter contribuído para formação de ginóforos, conseqüentemente, maior número de vagens (SOUZA et al., 2019).

Tabela 2. Número de vagem (NV) em acessos de amendoim irrigados com níveis crescentes de salinidade e diferentes formas de adubação.

	Número de vagem			
	Acesso 26		Acesso 8	
	Mineral	Biofertilizante	Mineral	Biofertilizante
1,0 (dS m ⁻¹)	5,7 aA	8,0 aA	8,0 aA	7,5 aA
3,0 (dS m ⁻¹)	4,7 aA	7,0 aAB	5,0 bB	8,0 aA
5,0 (dS m ⁻¹)	1,7 bB	8,3 aA	2,0 cB	2,8 bB

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Com relação ao NV do Ac8, os resultados do teste de média apresentados na Tabela 2, observou-se que as plantas fertilizadas com adubação mineral e biofertilizante bovino na água de menor salinidade, não diferiram estatisticamente.

Comparando os valores das plantas do Ac8 fertilizadas com adubação mineral sob CEa 1,0 dS m⁻¹ e 5 dS m⁻¹, houve decréscimos de 75% no NV. Possivelmente, ocorreu efeitos negativos na associação entre adubação mineral e o aumento da CEa, devido ao índice de salinidade existente no potássio (KCl), presente na composição dessa adubação (PRAZERES et al., 2015). Com isso, o aumento resultante da salinidade do solo, pode ter promovido estresse oxidativo na planta, o que levou à distúrbios na translocação de fotossintatos, diminuindo produção de vagem (TAIZ et al., 2017;). Segundo Babaei et al. (2017), o estresse salino afeta o metabolismo da planta, o que resulta em menor crescimento e produtividade das culturas.

As diferenças encontradas no número de vagem em função dos fatores analisados ratificam a afirmação de Peixoto et al. (2008), que as plantas de amendoim apresentam plasticidade, ou seja, possui mecanismos fisiológicos que lhe conferem a capacidade de se desenvolver em ambientes edafoclimáticos adversos por meio de modificações na morfologia e na produção da planta.

Os valores médios da interação entres os níveis crescentes de salinidade, genótipos e formas de fertilização, para massa de vagem seca (MSV), são mostrados na Tabela 3. Ao analisar o efeito interativo entre os fatores para Ac26 (Tabela 3), verificou-se que a MSV, seguiu a mesma tendência que a variável anterior na água de baixa salinidade. Isso mostra que, no menor nível salino às adubações fornecem ao Ac26 um maior equilíbrio nutricional, favorecendo condições para um aparato fisiológico e bioquímico, que influencia positivamente na formação das vagens, comprimento, diâmetro, peso, conseqüentemente, na produção por planta (SILVA et al., 2019).

Tabela 3. Massa seca de vagem (MSV) em acessos de amendoim irrigados com níveis crescentes de salinidade e diferentes formas de adubação.

	Massa seca de vagem (g vasos ⁻¹)			
	Acesso 26		Acesso 8	
	Mineral	Biofertilizante	Mineral	Biofertilizante
1,0 (dS m ⁻¹)	4,3 aA	3,6 aA	7,3 aA	5,47 aB
3,0 (dS m ⁻¹)	3,7 aA	2,1 bB	2,9 bB	6,1 aA
5,0 (dS m ⁻¹)	0,8 bC	3,7 aA	0,9 cB	2,4 bA

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

O resultado encontrado corrobora com Lima et al. (2019), que avaliaram crescimento e componentes de produção da aceroleira cultivada com águas salinas e adubação potássica e observaram que o maior peso médio dos frutos foi encontrado em plantas irrigadas com 0,8 dS m⁻¹.

Por outro lado, ao verificar a MSV para Ac26 (Tabela 3) na água de maior salinidade (5 dS m⁻¹), constatou-se uma superioridade significativa do bioferlizante em relação adubação

mineral, levando a um maior peso de vagem ($3,75 \text{ g vagem}^{-1}$). Possivelmente, esse fato pode estar relacionado à existência de genes tolerantes a salinidade, que contribuem para o efluxo do sódio das estruturas radiculares, impedindo o acúmulo de Cl^- no citosol e o transporte de Na^+ para parte aérea (MANCHANDA & GARG, 2008). Paralelamente à presença desses genes, o biofertilizante biológico como afirma Babaei et al. (2017), possui vários mecanismos que aumentam os rendimentos das plantas, incluindo o teor relativo de água, prolina, teor de açúcares solúveis e atividade aprimorada de enzimas nas folhas das plantas.

Com relação aos valores médios observados no Ac8 para MSV (Tabela 3), em função dos tratamentos de adubação e níveis crescentes de salinidade, nota-se que não houve diferenças significativas entre as plantas que receberam adubação NPK na água de baixa salinidade ($1,0 \text{ dS m}^{-1}$) e plantas adubadas com biofertilizante na água de média salinidade ($3,0 \text{ dS m}^{-1}$), apresentando maior peso de massa seca de vagem $7,37 \text{ g vagem}^{-1}$ e $6,16 \text{ g vagem}^{-1}$, respectivamente. Já os menores valores obtidos para MSV no Ac8, foram constatados com aumento da CEa, em ambas fertilizações.

Dessa forma, observou-se uma redução na MSV do Ac8 à medida que aumentou aplicação de água com alta concentração de sais (Tabela 3). Presumivelmente, isso ocorreu em decorrência dos efeitos deletérios causados pelo excesso de sais e o por Ac8 apresentar indícios de ser um genótipo menos tolerante ao estresse salino.

Em relação à PROD em função da interação entre fatores analisados podem ser visualizados na Tabela 4. A partir dos resultados do teste de média apresentados na Tabela 4, constatou-se que houve diferenças significativas entre as duas formas de adubação com aumento da CEa, onde os maiores valores alcançados foram quando as plantas receberam NPK na água de baixa e média salinidade ($72,22$ e $68,88 \text{ g vagem}^{-1}$). Esses resultados apontam que a PROD nesse acesso foi influenciada pela MSV (Tabela 3); e não por causa do NV (Tabela 2). Além disso, essa adubação proporcionou um melhor equilíbrio nutricional nesses níveis salinos, devido à presença de nutrientes como N e K que participam do ajustamento osmótico, como também, estão ligados ao transporte e armazenamento de fotossintatos, produção de compostos orgânicos, aminoácidos e proteínas (TAIZ et al., 2017).

Tabela 4. Produtividade (PROD) em acessos de amendoim irrigados com níveis crescentes de salinidade e diferentes formas de adubação.

	Produtividade (g vasos^{-1})			
	Acesso 26		Acesso 8	
	Mineral	Biofertilizante	Mineral	Biofertilizante
$1,0 \text{ (dS m}^{-1}\text{)}$	72,2 aA	59,0 aA	111,8 aA	80,6 aA
$3,0 \text{ (dS m}^{-1}\text{)}$	68,8 aA	34,4 aB	42,2 bB	87,2 aA
$5,0 \text{ (dS m}^{-1}\text{)}$	6,6 bB	43,8 aA	10,0 bA	27,7 bA

As médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Ao analisar a produtividade do Ac8 em função dos fatores analisados (Figura 6B), verifica-se que não houve diferenças significativas entre as formas de adubação em plantas irrigadas com CE de $1,0 \text{ dS m}^{-1}$; no qual, o maior valor atingindo foi quando o amendoim recebeu NPK, demonstrando $111,82 \text{ g vagem}^{-1}$. Entretanto, o aumento da concentração de sais da água de irrigação associado adubação com NPK, reduziu a produtividade da cultura. A salinidade do solo ocasionada por íons, principalmente Na^+ e Cl^- causa distúrbios iônicos na relação solo-planta, de modo consequente, irá diminuir absorção de nutrientes essenciais prejudicando o crescimento e a produção das culturas (LIMA et al., 2015; ALVARENGA et al., 2019).

Assim como os resultados apresentados para Ac26 em condições de estresse, a maior produtividade no Ac8 em ambientes salinos (5 dS m^{-1}), foi alcançada quando as plantas foram adubadas com biofertilizante ($27,77 \text{ g vagem}^{-1}$). Sousa et al. (2016), explicam que esses efeitos são atribuídos ao adequado fornecimento de nutrientes essenciais fornecidos pelo biofertilizante, bem como de possíveis melhorias nas atividades biológicas do solo.

CONCLUSÕES

A água de baixa salinidade proporcionou melhores condições para os componentes de produção, independente do tipo de adubação. O acesso 26 foi mais tolerante do que o acesso 8 ao ser adubado com biofertilizante e irrigado com água de alta salinidade quanto ao número de vagem massa seca de vagem e produtividade.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), pelo fomento da pesquisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARENGA, C. F.; SILVA, E. M. D.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R., LIMA, G. S. D.; SILVA, L. D. A. Morfofisiologia de aceroleira irrigada com águas salinas sob combinações de doses de nitrogênio e potássio. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 1, p. 191-200, 2019.

- BABAEI, K.; SEYED SHARIFI, R.; PIRZAD, A.; KHALILZADEH, R. Effects of bio fertilizer and nano Zn-Fe oxide on physiological traits, antioxidant enzymes activity and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.) under salinity stress. **Journal of Plant Interactions**, v. 12, p. 381-389, 2017.
- BARBOSA, R. M.; HOMEM, B. F. M.; TARSITANO, M. A. A. Custo de produção e lucratividade da cultura do amendoim no município de Jaboticabal, São Paulo. **Revista Ceres**, v. 61, p. 475-481, 2014.
- BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de irrigação**. 9.ed. Viçosa: Editora UFV, 2019. 545p.
- FERNANDES, V. L. B. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Ceará**. Fortaleza: UFC, 1993. 248 p.
- FLOWERS, T. J. Improving crop salt tolerance. **Journal of Experimental botany**, v. 55, n. 396, p. 307-319, 2004.
- HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A.; FERREIRA NETO, M.; HOLANDA, A. C.; SÁ, F. V. S. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F.; GOMES FILHO, E. **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade, 2016, v. 2, p. 35-50.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Agropecuário 2017**: resultados preliminares. Brasil, 2018.
- LIMA, G. S. D.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. D. A.; SILVA, A. O. Produção da mamoneira cultivada com águas salinas e doses de nitrogênio1. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, n. 1, p. 1-10, 2015.
- LIMA, G. S. D.; PINHEIRO, F. W.; DIAS, A. S.; GHEYI, H. R.; SOARES, L. A. D. A.; SILVA, S. S. D. Growth and production components of West Indian cherry cultivated with saline waters and potassium fertilization. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 4, p. 250-256, 2019.
- MANCHANDA, G.; GARG, N. Salinity and its effects on the functional biology of legumes. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 30, n. 5, p. 595-618, 2008.
- PEIXOTO, C. P.; GONÇALVES, J. A.; PEIXOTO, M. D. F. D. S.; CARMO, D. O. D. Características agronômicas e produtividade de amendoim em diferentes espaçamentos e épocas de semeadura no recôncavo baiano. **Bragantia**, v. 67, n. 3, p. 673-684, 2008.

PRAZERES, S. S.; LACERDA, C. F., BARBOSA, F. E. L.; AMORIM, A. V.; SILVA ARAUJO, I. C.; CAVALCANTE, L. F. Crescimento e trocas gasosas de plantas de feijão-caupi sob irrigação salina e doses de potássio. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 2, p. 111-118, 2015.

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

RODRIGUES, V. D. S.; BEZERRA, F. M.; SOUSA, G. G. D.; FIUSA, J. N.; LEITE, K. N.; VIANA, T. V. D. A. Yield of maize crop irrigated with saline waters. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 24, p. 101-105, 2020.

SILVA S. J. R.; SOUSA, G. G.; CAVALCANTE, F.; MORAES, J. G. L.; LEITE, K. N.; ARAUJO VIANA, T. V. Production and Quality of Okra Fruits Submitted to Doses and Types of Biofertilizers. **Journal of Agricultural Science**, v. 11, n. 4, 2019.

SILVA, E. V. A. N. D. R. O.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; BARBOSA, J. L.; SOUZA, C. M. A. Morphology and production of west indian cherry irrigated with saline waters under combinations of nitrogen-potassium fertilization. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 4, 2019.

SOUSA, G. G.; SANTOS RODRIGUES, V.; ARAÚJO VIANA, T. V.; SILVA, G. L.; OLIVEIRA REBOUÇAS NETO, M., & DE AZEVEDO, B. M. Irrigação com água salobra na cultura do rabanete em solo com fertilizantes orgânicos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 6, 2016.

SOUZA, L. D. P.; LIMA, G. S. D.; GHEYI, H. R.; NOBRE, R. G.; SOARES, L. A. D. A. Emergence, growth, and production of colored cotton subjected to salt stress and organic fertilization. **Revista Caatinga**, v. 31, n. 3, p. 719-729, 2018.

SOUZA, M. V. P.; SOUSA, G. G.; SALES, J. R. S.; FREIRE, M. H. C.; SILVA, G. L.; VIANA T. V. A. Saline water and biofertilizer from bovine and goat manure in the Lima bean crop. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 14, p. 1-8, 2019.

TAIZ, L.; ZEIGER, E.; MOLLER, I. M.; MURPHY, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.