



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS - CCHSA
DEPARTAMENTO DE AGROPECUÁRIA - DAP
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS AGRÁRIAS**

**CRESCIMENTO E FISIOLOGIA DE PLANTAS DE MANJERICÃO SUBMETIDAS
AO ESTRESSE SALINO E ADUBAÇÃO NITROGENADA**

MARCOS FABRICIO RIBEIRO DE LUCENA

**BANANEIRAS - PB
2020**

MARCOS FABRICIO RIBEIRO DE LUCENA

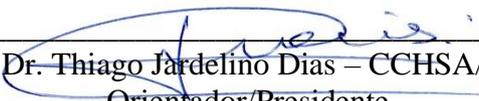
**CRESCIMENTO E FISIOLOGIA DE PLANTAS DE MANJERICÃO SUBMETIDAS
AO ESTRESSE SALINO E ADUBAÇÃO NITROGENADA**

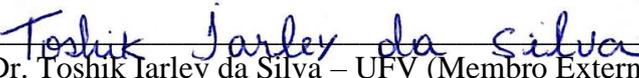
Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Curso de Licenciatura em Ciências Agrárias da
Universidade Federal da Paraíba, em cumprimento
à exigência para obtenção do grau de Licenciado em
Ciências Agrárias.

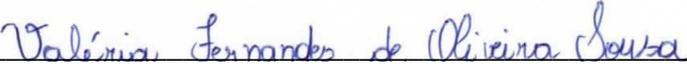
Orientador: Prof. Dr. Thiago Jardelino Dias

Coorientador: MSc. Adriano Salviano Lopes

BANCA EXAMINADORA


Prof. Dr. Thiago Jardelino Dias – CCHSA/UFPB
Orientador/Presidente


Dr. Toshik Jarley da Silva – UFV (Membro Externo)
1º Examinador


Dra. Valéria Fernandes de Oliveira Sousa – CCA/UFPB
2º Examinadora

**BANANEIRAS - PB
2020**

L935c Lucena, Marcos Fabricio Ribeiro de.

CRESCIMENTO E FISILOGIA DE PLANTAS DE NJERICÃO
SUBMETIDAS AO ESTRESSE SALINO E ADUBAÇÃO NITROGENADA /
Marcos Fabricio Ribeiro de Lucena. - Bananeiras, 2020.

20 f.

Orientação: Thiago Jardelino Dias, Adriano Salviano
Lopes.

TCC (Graduação) - UFPB/CCHSA.

1. *Ocimum basilicum* L, estresse abiótico, nitrogênio.
I. Dias, Thiago Jardelino. II. Lopes, Adriano Salviano.
III. Título.

UFPB/CCHSA-BANANEIRAS

RESUMO

O manjerição (*Ocimum basilicum* L.)   uma planta cultivada ao redor do mundo. Essa planta tem grande importância econ mica, sendo utilizada na indústria farmacêutica e flavorizantes, na culinária, na produ o de cosméticos e extra o de óleo essencial. A salinidade   um dos fatores que podem afetar o crescimento dessa cultura. A aduba o nitrogenada   uma estratégia para atenuar os efeitos negativos da salinidade sobre as plantas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento, produtividade e fisiologia em plantas de manjeriço submetidas ao estresse salino e aduba o nitrogenada. O experimento foi realizado na Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, Paraíba, Brasil. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em um fatorial incompleto 5x5 gerado a partir da matriz experimental Composto Central de Box, com quatro repeti es. Os fatores avaliados foram cinco condutividades elétricas da água de irriga o (0,50; 1,30; 3,25; 5,20 e a 6,00 dS m⁻¹) e cinco doses de nitrogênio (0,00; 23,26; 80,00; 136,74 e a 160 kg ha⁻¹). O crescimento (AT, NF, DC e AF), trocas gasosas (A, GS, Ci e E),  ndices da clorofila (a, b e total) e fluorescência de clorofilas (F₀, F_m e F_v), foram avaliados aos 60 dias após a semeadura. A aduba o nitrogenada reduz os efeitos da salinidade em plantas de manjeriço, nos parâmetros de crescimento e fisiologia das plantas de manjeriço.

PALAVRAS-CHAVE: *Ocimum basilicum* L, estresse abi tico, nitrogênio, fertiliza o.

ABSTRACT

Basil (*Ocimum basilicum* L.) is a plant grown around the world. This plant has great economic importance, being used in the pharmaceutical and flavoring industry, in cooking, in the production of cosmetics and extraction of essential oil. Salinity is one of the factors that can affect the growth of this crop. Nitrogen fertilization is a strategy to mitigate the negative effects of salinity on plants. The objective of this work was to evaluate growth, productivity and physiology in basil plants submitted to salt stress and nitrogen fertilization. The experiment was carried out at the Federal University of Paraíba, Campus III, Bananeiras, Paraíba, Brazil. The experimental design was in randomized blocks, in an incomplete factorial 5x5 generated from the experimental matrix Composto Central de Box, with four replications. The factors evaluated were five electrical conductivities of irrigation water (0,50; 1,30; 3,25; 5,20 and 6.00 dS m⁻¹) and five doses of nitrogen (0,00; 23,26; 80,00; 136,74 and 160 kg ha⁻¹). Growth (AT, NF, DC and AF), gas exchange (A, GS, Ci and E), chlorophyll indices (a, b and total) and chlorophyll fluorescence (F0, Fm and Fv) were evaluated at 60 days after sowing. Nitrogen fertilization reduces the effects of salinity on basil plants, on the parameters of growth and physiology of basil plants.

KEYWORDS: *Ocimum basilicum* L., salt stress, nitrogen, fertilization.

1. INTRODUÇÃO

O manjericão (*Ocimum basilicum* L. – Lamiaceae), é uma planta cultivada ao redor do mundo. Essa planta é conhecida como: alfavaca doce, manjericão doce, remédio de vaqueiro, erva-real, dentre outros. Esta planta tem folhas finas, de formato ovalado e tamanho médio; suas flores, geralmente, são brancas, possui aroma típico e intenso devido ao óleo essencial (MELLO et al., 2020), principalmente pela presença de linalol, seu componente majoritário.

A água salina tem causado grandes impactos econômicos na produção agrícola, em regiões áridas e semiáridas, como parte do Nordeste brasileiro. Isso ocorre devido a grandes períodos de estiagens, ocasionando deficiência hídrica, levando a uma alta evapotranspiração. A irrigação é necessária para o cultivo nessas regiões. A água utilizada para a irrigação é proveniente, muitas vezes, de poços artesianos (água subterrânea) que pode ter altos teores de íons salinos (principalmente Na^+ e Cl^-), provavelmente devido ao material de origem (TAVARES FILHO et al., 2020).

A irrigação com água de boa qualidade (onde temos baixo teor de sais), é de suma importância para o crescimento e desenvolvimento das culturas e obtenção de elevada produtividade. No entanto, águas com teores de sais elevados, provocam estresse salino. A salinidade afeta as características físicas e químicas do solo, através do acúmulo de íons potencialmente tóxicos ao metabolismo das plantas, causando um desequilíbrio nutricional, fisiológico e bioquímico. Além disso causa o efeito osmótico, provocando alterações no potencial osmótico do solo ocasionando problemas de absorção de água e nutrientes pelos vegetais. A uso de atenuantes da salinidade é de grande relevância para reduzir os efeitos deletérios da salinidade nas plantas (QUEIROZ et al., 2020).

A adubação nitrogenada pode ser uma alternativa eficiente para atenuar os efeitos danosos da salinidade. O nitrogênio (N) tem função estrutural e está presente em vários compostos orgânicos importantes e até mesmo vitais para as plantas, tais como aminoácidos, proteínas e prolina, aumentando a capacidade de ajuste osmótico celular, e melhorando a tolerância ao estresse e salino, além disso, a salinidade também pode interferir na absorção e utilização de N, no qual as propriedades físicas do solo podem afetar sua disponibilidade para as plantas, mediante a CEa (MASOULEH et al., 2019; DIAS et al., 2020; BRAZ et al., 2019).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento e fisiologia de plantas de manjericão (*Ocimum basilicum* L.) submetidas ao estresse salino e adubação nitrogenada.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em ambiente aberto (viveiro) do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias do Departamento de Agricultura da Universidade Federal da Paraíba, Campus III, Bananeiras, Paraíba, Brasil ($6^{\circ}45'27,78''S$; $35^{\circ}38'46,40''O$). Nos meses de execução do projeto, foi realizado o acompanhamento do índice pluviométrico no local do experimento, fazendo-se o uso de um pluviômetro tipo “cunha” para fazer captação e medição da água da chuva. O índice pluviométrico acumulado durante o experimento foi de 41,50mm.

As unidades experimentais foram vasos de polietileno com capacidade volumétrica de $4,5 \text{ dm}^3$. Os vasos foram preenchidos com uma mistura de solo (Latosolo Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2013)), areia lavada e esterco bovino (7:2:1, v/v). Uma análise química foi realizada no solo: $\text{pH} = 5,52$; matéria orgânica (g kg^{-1}) = 28,72; P (mg kg^{-3}) = 18,72; K^+ (mg kg^{-3}); Ca^{+2} ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 4,80; Mg^{+2} ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 1,20; Na^+ ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 0,04; saturação por bases ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 6,13; $\text{H}^+ + \text{Al}^{+3}$ ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 1,16; Al^{+3} ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 0,0; capacidade de troca de cátions ($\text{cmol}_c \text{ dm}^{-3}$) = 7,29. Uma camada de 3 cm de brita foi colocada no fundo dos vasos para facilitar a drenagem. Com aplicação de a adubação de fundação e cobertura com fosforo (P) e potássio (K), aplicando 120 kg ha^{-1} de P_2O_5 e 140 kg ha^{-1} de K_2O (FURLAN et al., 2007). Os vasos foram colocados em uma bancada no viveiro, que foi coberto por um sombrite 75%.

As mudas foram produzidas a partir de sementes de manjeriço da variedade Dante, colocando quatro sementes em cada vaso, a uma profundidade de $\pm 0,3 \text{ cm}$. O desbaste foi realizado aos 14 dias após a semeadura (DAS), deixando uma planta por vaso. A irrigação foi realizada com a água do sistema de abastecimento da UFPB, com uma condutividade elétrica de $0,5 \text{ dS m}^{-1}$ até os 20 DAS.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados em esquema fatorial incompleto 5 (condutividade elétrica da água de irrigação - CEa = 0,50; 1,30; 3,25; 5,20 e $6,00 \text{ dS m}^{-1}$) x 5 (doses de nitrogênio (0,00; 23,26; 80,00; 136,74 e $160,00 \text{ kg ha}^{-1}$), geradas através da matriz Composto Central de Box (MATEUS et al., 2001). Nove combinações foram geradas (Tabela 1), com quatro repetições e uma planta por repetição.

Tabela 1. Tratamentos gerados pela matriz experimental Composto Central de Box

CEa	Nitrogênio	CEa (dS m ⁻¹)	DN (kg ha ⁻¹)
-1	-1	1,30	23,26
-1	1	1,30	136,34
1	-1	5,20	23,26
1	1	5,20	136,74
- α	0	0,50	80,00
α	0	6,00	80,00
0	A	3,25	160,00
0	- α	3,25	0,00
0	0	3,25	80,00

CEa: Condutividade elétrica da água de irrigação; DN: Doses de nitrogênio

O preparo das águas salinas foi feito com adição de cloreto de sódio (NaCl) à água de 0,5 dS m⁻¹), até atingirem condutividades elétricas estabelecidas. A calibração foi feita com um condutivímetro portátil microprocessado instrutherm[®] (modelo CD-860). A irrigação com águas salinas iniciou-se aos 20 DAS, irrigando diariamente, com 53% da capacidade de campo, sendo essa quantidade determinada pelo método de lisimetria de drenagem, no qual era feito duas vezes por semana durante a execução do experimento, para isso reservamos vasos extras para a realização da lisimetria (BERNARDO et al., 2006).

As doses de adubação nitrogenada foram determinadas de acordo com as exigências nutricionais da cultura sendo 100 kg ha⁻¹ a recomendação para a cultura do manjeriço (FURLAN et al., 2007). A ureia foi a fonte de N utilizada, tendo em sua composição 46% de N. As aplicações de N foram realizadas a cada 20 DAS, por meio da aplicação manual.

O crescimento, trocas gasosas, índices de clorofilas e fluorescências de clorofila foi realizado aos 60 DAS. A altura de plantas (AT) foi determinada com o auxílio de uma régua graduada medindo-se da base do solo até a parte mais alta planta; número de folhas (NF), foi determinado contando-se todas as folhas de cada planta; diâmetro do caule (DC), utilizando paquímetro digital com valores expressos em mm; área foliar (AF), com o auxílio de régua graduada, tomando-se as dimensões de comprimento e largura das folhas, sendo posteriormente aplicadas na fórmula $AF = C * L * f$, conforme, onde AF refere-se a área foliar; C = comprimento da folha, em cm; L = largura da folha, em cm; e f = fator de correção para o manjeriço = 0,6775 (SOUSA, 2019).

Os índices de clorofila foram obtidos com auxílio de um clorofilômetro eletrônico portátil (modelo CFL 1030, ClorofiLOG[®]), realizando-se duas leituras por planta em folhas recém-expandidas (SOUSA, 2019). As análises de fluorescência da clorofila foram realizadas com ajuda de um fluorômetro modulado Plant Efficiency Analyser - PEA II[®] (Hansatech Instruments Co., UK). Sendo colocadas as pinças foliares 30 minutos antes das leituras para adaptação ao escuro (KONRAD et al., 2005).

A determinação das trocas gasosas foi realizada, utilizando o analisador de gás infravermelho (IRGA, LI-COR, modelo LI-6400-XT - Inc. Lincoln, Nebraska, USA), no período das 8:00 às 11:00 horas da manhã, utilizando luz artificial fixada em $1000 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$. A assimilação líquida de CO_2 ($A - \mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$), condutância estomática ($g_s - \text{mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$), concentração interna de CO_2 ($C_i - \mu\text{mol CO}_2 \text{mol ar}^{-1}$) e taxa de transpiração ($E - \text{mmol H}_2\text{O m}^{-2} \text{s}^{-1}$).

As avaliações das massas frescas da inflorescência foram realizadas aos 60 dias após a semeadura o material foi pesado em balança de precisão (0,01 g). Posteriormente o material foi colocado separadamente em sacos de papel tipo Kraft e submetidos a estufa com circulação de ar forçada a uma temperatura de 65°C durante 72 horas, obtendo-se as massas secas da inflorescência. Os dados foram mensurados em gramas por planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância ($p < 0,05$) e quando significativos, análise de regressão foi realizada. Para as variáveis que tiveram interação entre os fatores foram produzidos gráficos de superfície de resposta e nos casos de efeito isolado foi realizado análise de regressão linear ou quadrática. O programa estatístico R (R Core Team, 2017) foi utilizado.

3. RESULTADOS

A aplicação de N atenuou o efeito negativo da salinidade no diâmetro de caule, altura de planta, número de folhas e área foliar de plantas de manjeriço var. Dante. O diâmetro do caule teve incremento para as doses de condutividade elétrica mostrando que a aplicação de N atenuou o efeito do estresse salino sendo O maior diâmetro do caule (7,91 mm) foi observado na CEa de 0,52 dS m⁻¹ e na dose 159,06 kg ha⁻¹ de N (Figura 1A). A altura de plantas foi maior (44,86 cm) na CEa 0,51 dS m⁻¹ e na dose de 0,4435 kg ha⁻¹ de N (Figura 1B).

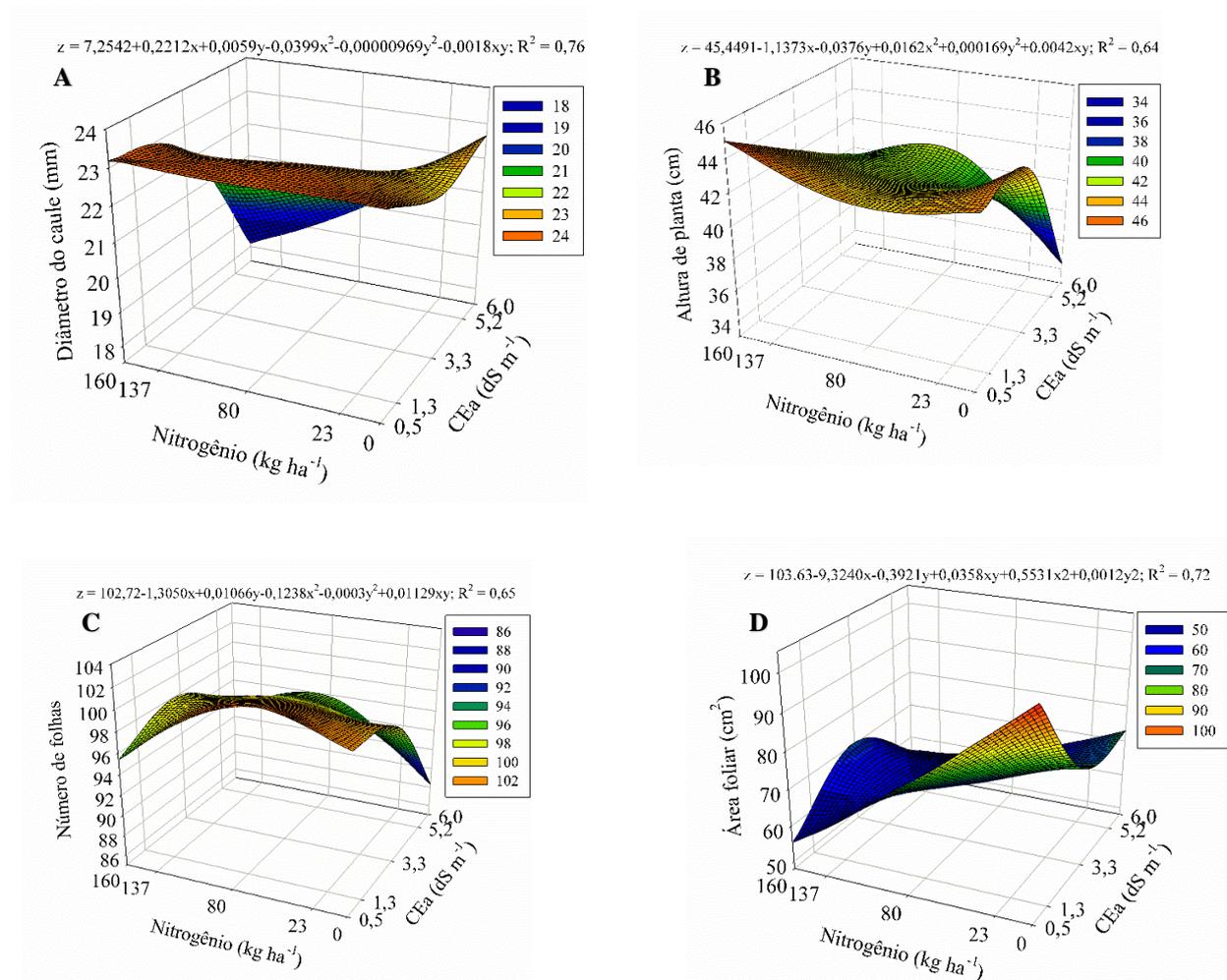


Figura 1. Diâmetro do caule (A), altura de plantas (B), número de folhas (C) e área foliar (D) de plantas de manjeriço Dante submetida a adubação nitrogenada e estresse salino.

O maior número de folhas (102,25) foi observado na CEa de 0,50 dS m⁻¹ e na dose de 27,33 g de N (Figura 1C). A maior área foliar (98,78 cm²) foi observada na CEa 0,51 dS m⁻¹ e na dose de 0,71 kg ha⁻¹ de N (Figura 1D).

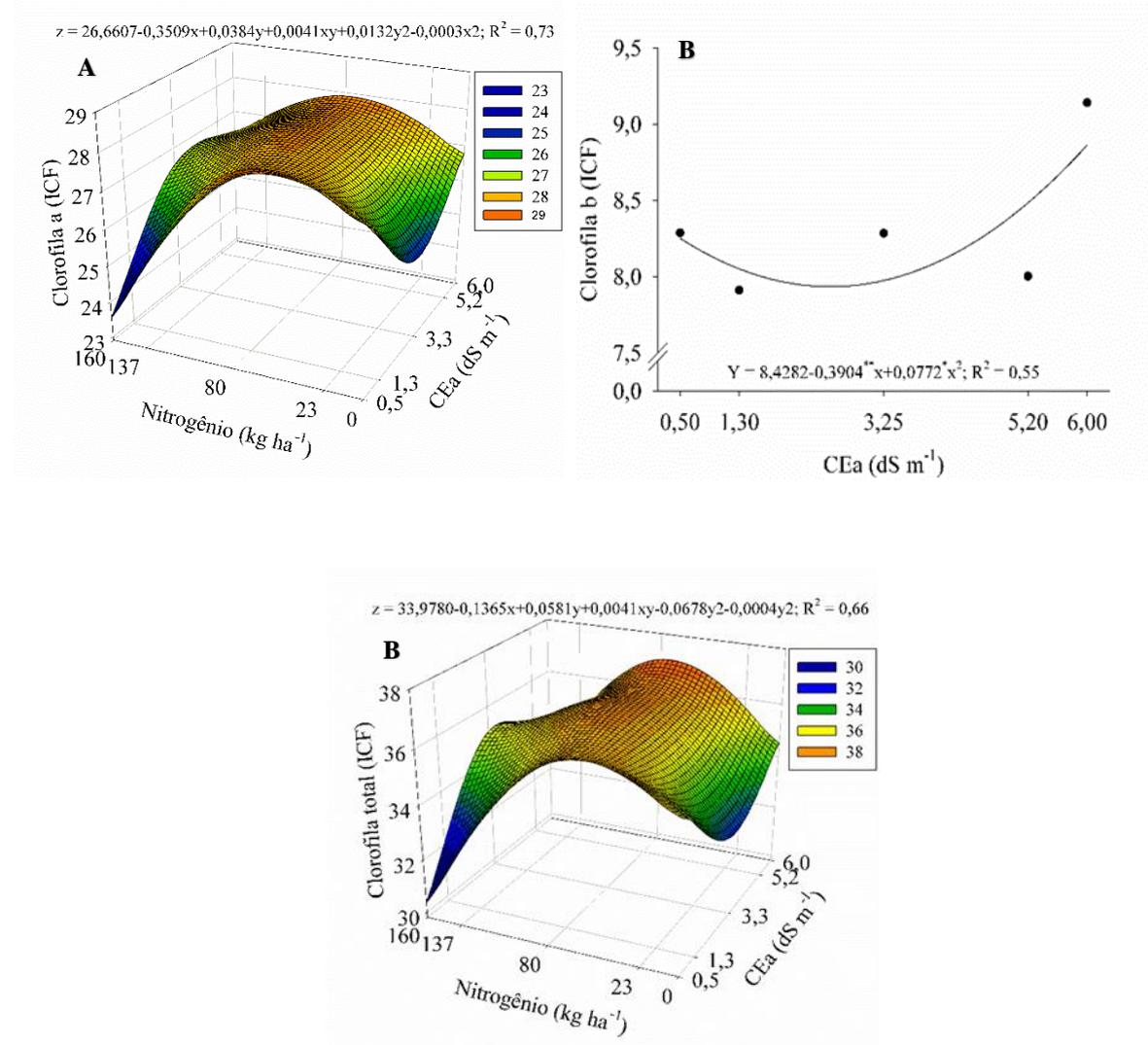


Figura 2. Clorofila *a* (A), Clorofila *b* (B) e Clorofila *total* (C) de plantas de manjeriço Dante submetida a adubação nitrogenada e estresse salino.

Para os índices da clorofila teve interação entre condutividade elétrica e doses de nitrogênio (Figura 2). O maior índice de clorofila *a* (28,34 ICF) foi observado na CEa de 5,997 dS m⁻¹ e na dose de 105,19 kg ha⁻¹ de N (Figura 2A). A clorofila *b* teve efeito isolado, com maior índice (9,2 ICF) observado na CEa de 6,00 dS m⁻¹ (Figura 2B). O maior índice de clorofila total (36,00 ICF) foi observado na CEa de 1,19 dS m⁻¹ e na dose de 72,28 kg ha⁻¹ de N (Figura 2C).

A taxa fotossintética (A) foi maior ($14,38 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$) foi observada na CEa de $0,51 \text{ dS m}^{-1}$ e aplicação de $0,42 \text{ kg ha}^{-1}$ de N (Figura 3A).

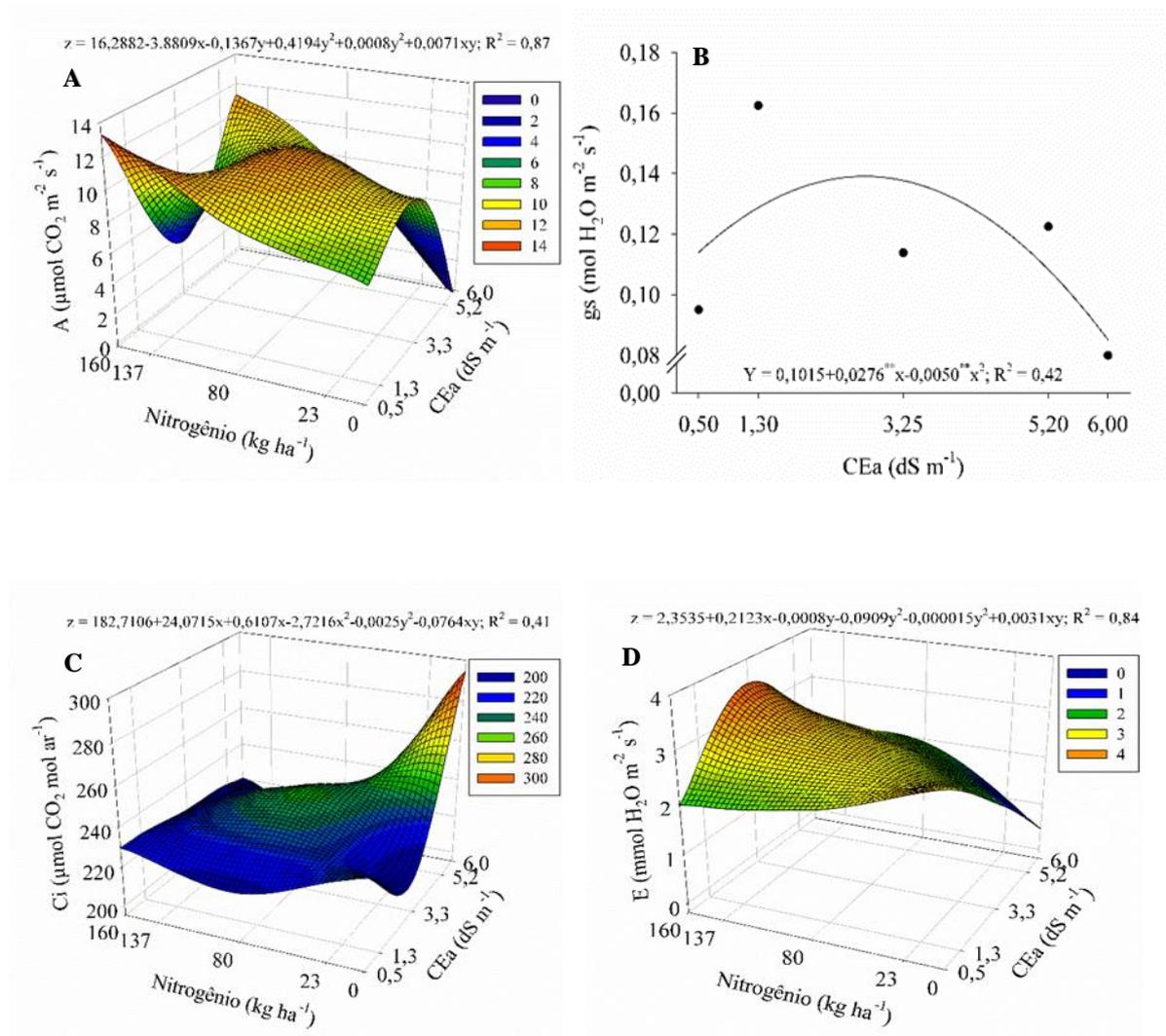


Figura 3. Assimilação líquida - CO_2 (A), condutância estomática - gs (B), concentração interna - Ci (C) e taxa de transpiração - E (D), de plantas de manjeriço Dante submetida a adubação nitrogenada e estresse salino aos 60 dias após a semeadura.

A condutância estomática (gs) teve um aumento inicial do gs. Com o aumento das condutividades elétricas houve um decréscimo da (gs) da curva, e a condutância estomática atinge $0,08 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$. Mostrando que o nitrogênio não atenuou os efeitos das águas salinas (Figura 3 B). A concentração interna (Ci) foi maior $290 \mu\text{mol CO}_2 \text{ m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, observado na CEa de $6,00 \text{ dS m}^{-1}$, e $23,26 \text{ kg ha}^{-1}$ de N (Figura 3 C). A taxa de transpiração (E), obteve

valor maior de $3,20 \text{ mol H}_2\text{O m}^{-2} \text{ s}^{-1}$, com uma condutividade elétrica de $3,84 \text{ dS m}^{-1}$, com uma dosagem de N no valor de $159,81 \text{ kg ha}^{-1}$. (Figura 3 D).

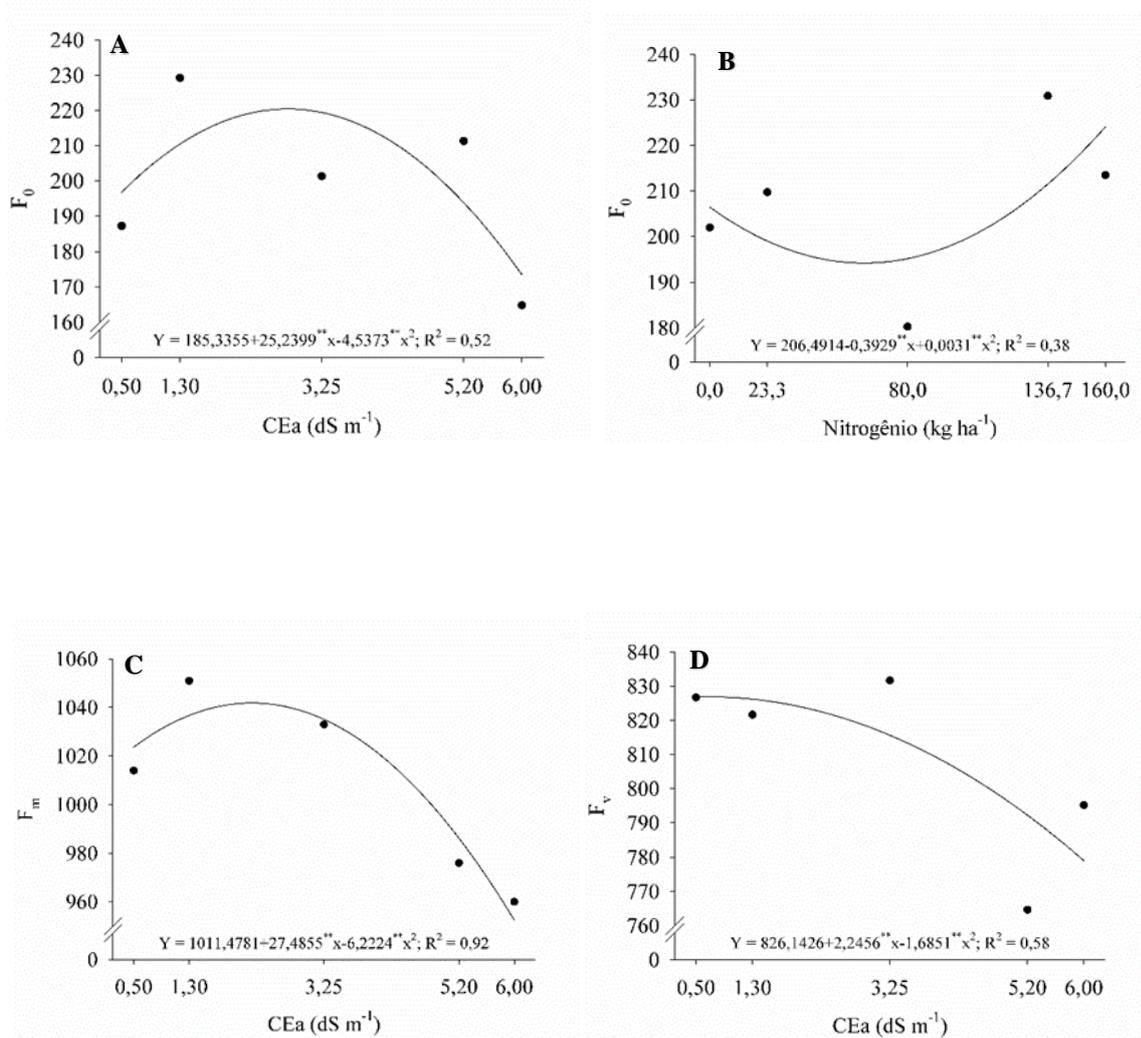


Figura 4. Fluorescência Inicial -F₀ (A e B), Fluorescência Máxima -F_m (C), Fluorescência Variável -F_v (D) de plantas de manjeriço Dante submetida a adubação nitrogenada e estresse salino.

Para fluorescência da clorofila observou efeitos quadráticos para essas variáveis (Figura 4). O maior índice de fluorescência inicial (230 F₀) foi observado na CEa de $6,00 \text{ dS m}^{-1}$, ocorrendo um decréscimo com o aumento da CEa (Figura A4). Para o índice de fluorescência máxima ocorreu um aumento de acordo com que as doses de N foram elevadas com maior valor de (232 F₀), observado na dose de N $136,7 \text{ kg ha}^{-1}$ (Figura 4 B). Assim como na fluorescência inicial, a fluorescência máxima e variável tiveram efeitos isolados, havendo uma redução de acordo com a CEa era aumentada (Figura 4 C e D).

Para massa fresca e seca da inflorescência da cultura do manjericão obtemos alguns resultados (Figura 5). Na massa fresca não apresentou resultados significativos para o efeito das doses de N, para o estresse salino. Com o aumento da CEa na irrigação, que atingiu 6,00 dS m⁻¹, consequentemente ocorreu uma diminuição da massa fresca da inflorescência (Figura 5 A).

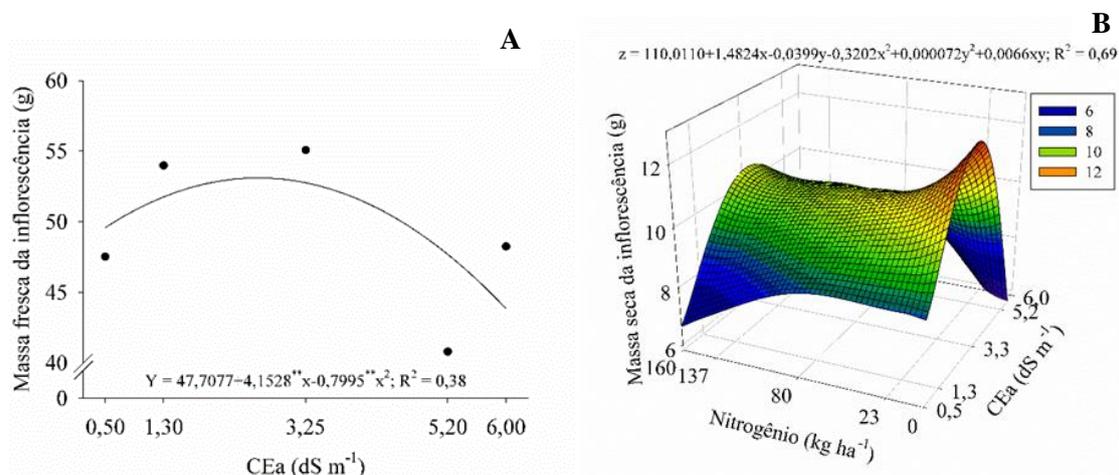


Figura 5. Massa fresca da inflorescência (A) e Massa seca da inflorescência (B) de plantas de manjericão Dante submetida a adubação nitrogenada e estresse salino.

A massa seca da inflorescência resultados significativos foram atingidos, onde o botão floral conseguiu manter um peso máximo de 11,72g, quando utilizando uma dosagem de 0,21 kg ha⁻¹ de N a uma irrigação com CEa de 2,31 dS m⁻¹ (Figura 5 B).

4. DISCUSSÃO

Os efeitos benéficos da adubação nitrogenada no diâmetro do caule, altura de plantas, número de folhas e área foliar de plantas de manjericão sob estresse salino ocorreu devido o N ser um elemento essencial e fazer parte de diversos compostos orgânicos que atuam no metabolismo das plantas, como funções estruturais, ser componentes de aminoácidos, enzimas, proteínas, prolinas, DNA, RNA, ATP, clorofila e ajustamento estomático (OLIVEIRA et al., 2014; HUANG, 2018). Em estudo realizado com *Helianthus annuus* L. submetido ao estresse salino e adubação nitrogenada resultados opostos aos deste trabalho foram observados (NOBRE et al., 2010), indicando que as doses de N se comportaram de maneira semelhante em diferentes níveis de salinidade da água utilizada na irrigação. Ao avaliar plantas de *H. annuus*, foi observado que o N não atenuou a condutividade, mas as plantas tiveram uma diferença na área foliar, no qual é atribuída ao comportamento de adaptação desta planta ao estresse salino, onde

vai diminuir a superfície de transpiração e, conseqüentemente, a perda de água por transpiração (RIBEIRO et al., 2015).

A irrigação com água salina, não casou alteração na clorofila a e total do manjericão, mantendo o ICF (índice de clorofila) elevado a uma CEa. Com isso, a adubação com N atenuou os efeitos do estresse salino. O N favorece a assimilação de CO₂ pelas plantas, proporcionando aumento na concentração e eficiência da clorofila, além de elevar o conteúdo de alguns íons que são considerados essenciais, como Ca²⁺ e Mg²⁺ no mesófilo foliar (SILVA, 2020). Efeitos similares foram encontrados nos trabalhos com mudas de genótipo crioula de goiabeira (*Psidium guajava* L.) (SILVA et al., 2017), onde a adubação nitrogenada nas doses de 100 (773 mg de N dm⁻³) e 130% de N (1004,9 mg de N dm⁻³) mitiga o efeito da salinidade da água de irrigação sobre a relação CLa/CLb até a CEa de 1,9 dS m⁻¹. E para clorofila b, os melhores resultados se ajustam em função da planta e da salinidade da água de irrigação, tiveram resposta positiva ao incremento da condutividade de 6,0 dS m⁻¹. Conforme (FREITAS et al., 2014), observaram que clorofila b também respondeu de forma positiva a uma CEa de 3,34 dS m⁻¹ obtendo-se nesse o máximo teor de 24,81 µm g⁻¹ MF na cultura do feijão (*Vigna unguiculata* L.). O mesmo comenta que as diminuições observadas no teor de clorofila das plantas sob estresse salino podem estar relacionadas à menor capacidade da planta em sintetizar ou na sua maior degradação.

A taxa fotossintética (A), concentração interna (Ci) e taxa de transpiração (E) teve resultado satisfatório mediante aos resultados expostos, onde teve uma redução do estresse salino mediante adubação de N. Exceto para condutância estomática (gs), que teve uma redução nos valores com o incremento da CEa. A fotossíntese é um dos importantes processos fisiológicos mais afetado pela água salina e pode ser inibido pelo acúmulo de íons Na⁺ e/ou Cl⁻ nos cloroplastos, que afetam a bioquímica e processos fotoquímicos envolvidos na fotossíntese (BRAZ et al., 2019). Em estudo feito com feijão (*Vigna unguiculata* L.) submetido ao estresse salino e adubação nitrogenada foi observado que a salinidade da água de irrigação afetou significativamente as variáveis: taxa de assimilação de CO₂ (A), transpiração (E), condutância estomática (gs), não houve efeito significativo do fator doses de adubação nitrogenada e da interação entre N e CEa analisada (FREITAS et al., 2014).

Para fluorescência da clorofila, encontramos efeitos isolados, com uma redução nos valores das variáveis mediante o aumento da CEa. Pesquisadores relatam que plantas irrigadas com água salina, sofrem uma diminuição no potencial da água na folha, reduzindo a

condutância estomática, e eventualmente, inibindo o metabolismo fotossintético, causando modificações na fluorescência da clorofila (SOUSA, 2019).

A massa fresca da inflorescência não teve resultado positivo mediante aplicação de N, mediante a irrigação salina. Reação ao estresse salino, pode levar a planta a mudar seu fenótipo, causando algumas modificações anatômicas adaptativas que auxilia a evitar alguns efeitos da irrigação salina a exemplo da redução do ciclo, mediante o incremento da CEa (TAIZ et al., 2017; SOUSA, 2019). Para massa seca da inflorescência o resultado foi significativo, onde outro trabalho verificou-se que não houve efeito significativo da salinidade sobre a massa seca da inflorescência, obtendo-se massa média foi de 20,24 g planta⁻¹. Este resultado pode ser explicado pelo aumento parcial no número de inflorescências, mediante irrigação com água salina. Apesar dos efeitos negativos causados pelo excesso de Na⁺, o manjeriço consegue se desenvolver sob condições de salinidade. Com isso podemos observa que é tolerante a certos níveis de CEa (SANTOS et al., 2020; SOUSA, 2019).

CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada causou efeitos positivos, diminuindo o estresse salino na cultura do manjericão (*Ocimum basilicum* L.) nos parâmetros de crescimento.

Adubação nitrogenada favorece o diâmetro do caule, altura da planta e área foliar de plantas de manjericão sob estresse salino, com doses de nitrogênio de até 159,06 kg ha⁻¹

Doses de N de até 105,19 kg ha⁻¹, favorecem os índices de clorofila *a* e *total*. Para troca gasosa a água salina afeta de forma negativa a condutância estomática. Para inflorescência, as doses de N não neutralizaram o estresse salino.

Na produção de massa seca e fresca da inflorescência, a adubação nitrogenada causou efeito significativos na massa seca da inflorescência, mantendo seu peso mais elevado.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por ter me oferecido a oportunidade de chegar até aqui com saúde, paz e coragem, para consegui e superar as etapas difíceis da minha vida, proporcionando-me a realização profissional. Aos meus familiares por me apoiar em todos os momentos da minha vida.

A Universidade Federal da Paraíba pelo incentivo e ter sido um fator preponderante na minha vida acadêmica. Ao Professor Doutor Thiago Jardelino Dias que me orientou e compartilhou dos momentos importantes na formação acadêmica. Ao CNPq pelo mais vasto incentivo a pesquisa estudantil. E a Propesq por nos manter sempre bem informado.

5. REFERÊNCIAS

- Bernardo, S.; Soares, A. A. & Mantovani, E. C. **Manual de irrigação**. 8 ed., Viçosa: UFV, 2006, 625 p.
- Braz, R. D. S., Lacerda, C. F. D., Assis Júnior, R. N. D., Ferreira, J. F. D. S., Oliveira, A. C. D., & Ribeiro, A. D. A. Growth and physiology of maize under water salinity and nitrogen fertilization in two soils. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 12, p. 907-913, 2019.
- BRAZ, Régis dos S. et al. Crescimento e fisiologia do milho sob salinidade da água e adubação nitrogenada em dois solos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 23, n. 12, p. 907-913, 2019.
- Dias, A. S., Lima, G. S. D., Gheyi, H. R., Soares, L. A. D. A., & Fernandes, P. D. Growth and gas exchanges of cotton under water salinity and nitrogen-potassium combination. **Revista da Caatinga**, Mossoró, v. 33, n. 2, p. 470-479, 2020.
- EMBRAPA. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**. Sistema brasileiro de classificação de solos. 3 ed. Brasília: EMBRAPA, 2013. 353 p
- Freitas, F. G., de Sousa Junior, J. R., Xavier, D. A., Andrade, E. M. G., & de Sousa, J. R. M. Pigmentos fotossintéticos e produção de feijão *vigna unguiculada* L. walp sob salinidade e adubação nitrogenada. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 9, n. 2, p. 291-299, 2014.
- Furlan, M. R. **Cultivo De Plantas Condimentares Herbáceas**. Dossiê Técnico. CETEC. Belo Horizonte: Centro Tecnológico de Minas Gerais, 2007.
- Huang, R. D. Research progress on plant tolerance to soil salinity and alkalinity in sorghum. **Journal of Integrative agriculture**, v.17, p. 739-746, 2018.
- Konrad, M. L. F., Silva, J. A. B. D., Furlani, P. R., & Machado, E. C. Trocas gasosas e fluorescência da clorofila em seis cultivares de cafeeiro sob estresse de alumínio. **Bragantia**, v. 64, n. 3, p. 339-347, 2005.
- Masouleh, S. S. S., Aldine, N. J., & Sassine, Y. N. The role of organic solutes in the osmotic adjustment of chilling-stressed plants (vegetable, ornamental and crop plants). **Ornamental Horticulture**, v. 25, n. 4, p. 434-442, 2019.

Mateus, N. B., Barbin, D., Conagin, A. Viabilidade de uso do delineamento composto central. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 23, p. 1537-1546, 2001.

Mello, B. F. F. R., Batista, T. B., Silva, B. F. F., Costa, E., Jesus, M. L., Paterlini, A., & Binotti, E. D. C. Suplementação de radiação fotossinteticamente ativa na formação de mudas de manjerição. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. e138996694-e138996694, 2020.

Nobre, R. G., Gheyi, H. R., Correia, K. G., Soares, F. A. L., & Andrade, L. O. D. Crescimento e floração do girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 358-365, 2010.

Oliveira, F.A.; Medeiros, J.F.; Alves, R.C.; Linhares, P.S.F.; Medeiros, A.M.A.; Oliveira, M.K.T. Interação entre salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada na cultura da berinjela. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 18, n. 5, p. 480-486, 2014.

Queiroz, L. M. D. F., Sousa, L. V., Silva, R. T., Andrade, F. H. A., Lima, L. K. S., & Bruno, R. D. L. A. Emergência e vigor de sementes de *Solanum gilo* Raddi submetida a diferentes níveis de água salina. **Magistra**, v. 31, p. 587-593, 2020.

R Core Team (2017). **R: A language and environment for statistical computing**. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria.

Ribeiro, P. H. P., Silva, S., Neto, J. D., Silva Oliveira, C., & Chaves, L. H. G. Crescimento e componentes de produção do girassol em função da irrigação com água salina e adubação nitrogenada. **Revista Engenharia na Agricultura-Reveng**, v. 23, n. 1, p. 48-56, 2015.

Santos, N. S., de Sales Silva, J. C., Pereira, W. S., Melo, J. L. R., de Lima, K. V., Lima, D. O., de Almeida, R. S. Crescimento da palma forrageira sob estresse salino e diferentes lâminas de irrigação. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 5, n. 1, p. 9452, 2020.

Silva, E. M. **Cultivo de aceroleira irrigada com águas salinas sob combinações de adubação nitrogenada e potássica**. 2020. 177 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Agrícola, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2020.

Silva, E. M. et al. Pigmentos fotossintéticos em mudas de goiabeira crioula irrigadas com águas salinizadas sob doses de nitrogênio. **Anais do IV Inovagri International Meeting - 2017**, Fortaleza, p. 1-10, jan. 2017. INOVAGRI/ESALQ-USP/ABID/UFRB/INCT-EI/INCTSal/INSTITUTO FUTURE. <http://dx.doi.org/10.7127/iv-inovagri-meeting-2017-res3050459>.

Sousa, L. V. **Estresse salino e bioestimulante vegetal no crescimento, produção e fisiologia do manjeriço**. 2019. 58 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2019.

Taiz, L., Zeiger, E., Møller, I. M., & Murphy, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017. 888 p.

Tavares Filho, G. S., Silva, D. F., Lins, R. C., Sousa Araújo, C. A., de Oliveira, F. F., & Matias, S. S. R. Desenvolvimento de mudas de *Moringa oleífera* (Lam) submetida a diferentes níveis de água salina. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 48671-48683, 2020.