



UFCG / BIBLIOTECA

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA AGROALIMENTAR
UNIDADE ACADÊMICA DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO: AGRONOMIA
CAMPUS DE POMBAL**

FRANCISCO DAS CHAGAS SILVA

**CRESCIMENTO E POTENCIAL OSMÓTICO-FOLIAR DO MARACUJAZEIRO
AMARELO SOB ÁGUAS SALINIZADAS E ADUBAÇÃO NITROGENADA**

**DIGITALIZAÇÃO
SISTEMOTECA - UFCG**

**POMBAL-PB
MAIO DE 2016**

FRANCISCO DAS CHAGAS SILVA

**CRESCIMENTO E POTENCIAL OSMÓTICO FOLIAR DO MARACUJAZEIRO
AMARELO SOB ÁGUAS SALINIZADAS E ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Monografia apresentada à Coordenação do Curso de Agronomia, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Eric Barbosa Brito

CoOrientador: M.Sc José Alberto Calado Wanderley

POMBAL-PB

MAIO DE 2016

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA BIBLIOTECA CENTRAL DA UFCG

S586c

Silva, Francisco das Chagas.

Crescimento e potencial osmótico foliar do maracujazeiro amarelo sob águas salinizadas e adubação nitrogenada / Francisco das Chagas Silva. – Pombal, 2016.

53f. : il.

Monografia (Graduação em Agronomia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar.

"Orientação: Prof. Dr. Marcos Eric Barbosa Brito, Prof. M.Sc. José Alberto Calado Wanderley".

1. Irrigação Agrícola. 2. Salinidade. 3. Adubação Nitrogenada. 4. Potencial Osmótico. 5. Maracujazeiro Amarelo. I. Brito, Marcos Eric Barbosa. II. Wanderley, José Alberto Calado. III. Título.

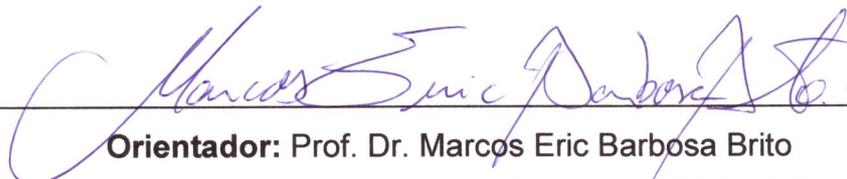
CDU 631.67(043)

FRANCISCO DAS CHAGAS SILVA

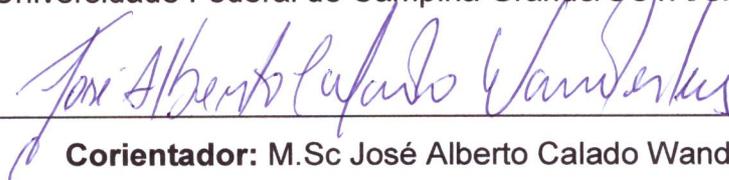
**CRESCIMENTO E POTENCIAL OSMÓTICO FOLIAR DO MARACUJAZEIRO
AMARELO SOB ÁGUAS SALINIZADAS E ADUBAÇÃO NITROGENADA**

Monografia apresentada à Coordenação do curso de Agronomia, da Universidade Federal de Campina Grande, como parte dos requisitos exigidos para a obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

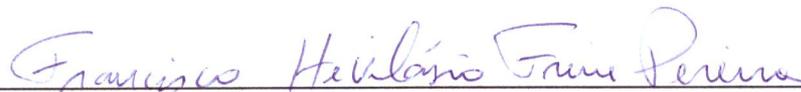
BANCA EXAMINADORA:



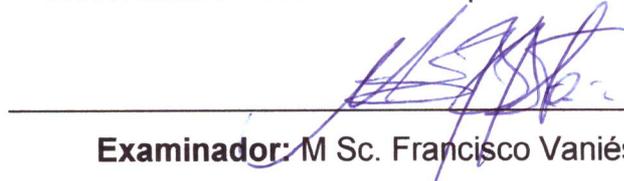
Orientador: Prof. Dr. Marcos Eric Barbosa Brito
Universidade Federal de Campina Grande/CCTA/UAGRA



Orientador: M.Sc José Alberto Calado Wanderley
Universidade Federal de Campina Grande/CCTA/UAGRA



Examinador: Prof. Dr. Francisco Hevilásio Freire Pereira
Universidade Federal de Campina Grande/CCTA/UAGRA



Examinador: M Sc. Francisco Vaniés da Silva Sá
Universidade Federal de Campina Grande/CTRN/COPEAG

*Aos meus pais, Antônio Thomaz da Silva e Creuza Benedita da Silva;
A minha esposa Valcilene da Silva Sousa;
E a meu filho Kléberson Thomaz da Silva.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Ao Deus, por me da saúde e força, para não desistir nas horas difíceis;

A minha mãe Creuza Benedita da Silva que sempre me incentiva nos estudos;

Ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Eric Barbosa Brito e Co-orientador M.Sc José Alberto Calado Wanderley, pelos ensinamentos, dedicação e exemplo como profissional;

Aos examinadores, Francisco Hevilásio Freire Pereira e Francisco Vanies da Silva Sá, pela disponibilidade para avaliação deste trabalho e pelas valiosas sugestões para confecção deste trabalho;

A equipe irrigando o semiárido;

Aos amigos, Erlan, Mailson e Robson que ajudaram na condução do projeto;

Aos meus amigos do curso de agronomia, turma, 2010.1;

Aos amigos da secretaria de meio ambiente de Pombal, aonde realizei o estágio supervisionado;

À Universidade Federal de Campina Grande, em especial ao centro de Ciência e Tecnologia Agroalimentar (CCTA), aos funcionários da UFCG Pombal, deis do mais humilde até o mais graduado;

Quero concluir agradecendo a todos que de forma direta ou indireta, contribuirão nesta conquista. Obrigado!

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Laminas de irrigação acumulada em função de cada salinidade durante os 45 dias em que as mudas foram submetidas ao estresse salino. Maracujazeiro Amarelo, Pombal-PB.2016.....	24
Figura 2. Análise de regressão para os valores da variável Diâmetro do caule (DC) em plantas de maracujazeiro amarelo em função da salinidade da água de irrigação (A) e doses de nitrogênio (B) aos 85(DAS), Pombal-PB.2016.....	28
Figura 3. Análise de regressão para os valores da variável altura de planta (AP) em plantas de maracujazeiro amarelo em função da salinidade da água de irrigação (A) e doses de nitrogênio (B) aos 85 (DAS), Pombal- PB.2016.....	29
Figura 4. Análise de regressão para os valores da variável Número de folhas (NF) em plantas de maracujá amarelo em função salinidade da água de irrigação (A) Taxa de crescimento Relativo do Numero de Folha aos 85 (DAS), Pombal-PB, 2016.....	30
Figura 5. Analise de desdobramento Fitomassa seca da raiz (FSR) em planta de maracujá amarelo em função das doses de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura (DAS), Pombal-PB.2016.....	32
Figura 6. Fitomassa seca do caule (FSC) em plantas de maracujá amarelo em da salinidade da água de irrigação (A) e doses de nitrogênio (B) aos 85 dias após a semeadura.(DAS),Pombal-PB.2016.....	33
Figura 7. Fitomassa seca das folhas (FSF) em plantas de maracujá amarelo em função das doses de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura -(DAS), Pombal-PB. 2016.....	34
Figura 8. Fitomassa seca da parte aérea (FSPA) em plantas de maracujá amarelo em função das doses de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura -(DAS), Pombal-PB. 2016.....	35
Figura 9. Fitomassa seca total (FST) em plantas de maracujá amarelo em função salinidade da água de irrigação (A) e doses de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura-(DAS), Pombal-PB. 2016.....	36
Figura 10. Área foliar (AF) em plantas de maracujá amarelo em função da dose de nitrogenio aos 85 dias após a semeadura-(DAS),Pombal-PB. 2016.....	37
Figura 11. Área foliar específica (AFE) em plantas de maracujá amarelo em função da dose de nitrogenio aos 85 dias após a semeadura-(DAS),Pombal-PB.2016.....	38

Figura 12. Extravazamento de eletrodos(**EXTR**) em plantas de maracujá amarelo em função da salinidade da água de irrigação aos 85 dias após a semeadura – (**DAS**), Pombal-PB.....40

Figura 12. Potencial Osmótico(**PO**) em plantas de maracujá amarelo em função da salinidade da água de irrigação aos 85 dias após a semeadura –(**DAS**), Pombal-PB. 2016.....41

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela 1: Resumo da análise de variância para as variáveis de crescimento: diâmetro de caule (DC) (mm), altura de planta (AP) (cm), número de folhas (NF) e taxa de crescimento relativo (TCR) em função dos níveis de salinidade (NS) da água de irrigação e doses de nitrogênio (DN) em mudas de maracujazeiro amarelo aos 85 DAS, Pombal, PB,2016.....	26
Tabela 2: Resumo da análise de variância para as variáveis: Fitomassa seca da raiz (FSR) (g), fitomassa seca do caule (FSC) (g), fitomassa seca das folhas (NF) (g), fitomassa seca da parte aérea (FSPA) (g), fitomassa seca total(FST) (g), área foliar (AF), área foliar específica (AFE), em mudas de maracujazeiro amarelo aos 85 DAS, Pombal, PB, 2016.....	29
Tabela 3: Resumo da análise de variância para as variáveis de crescimento: em função dos níveis de salinidade (NS) da água de irrigação e doses de nitrogênio (DN) em mudas de maracujazeiro amarelo aos 85 DAS, Pombal, PB,2016.....	38

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	vi
LISTA DE TABELAS	viii
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	13
2.1. A cultura do maracujazeiro	13
2.1.1. Maracujá-Azedo	15
2.2. Usos de águas salinas na produção agrícola no semiárido do nordeste	16
2.3. Efeitos do excesso de sais sobre as plantas	17
2.3.1. Efeito dos sais na cultura do maracujá	19
2.3.2. Efeitos da salinidade sobre adubação mineral	20
2.4. Adubação nitrogenada	21
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Localização e caracterização da área experimental	22
3.2. Tratamentos e delineamento estatístico	22
3.3. Instalação e condução do experimento	22
3.3.1. Formação das mudas	22
3.3.2. Manejo da irrigação e preparo das águas salinizadas	23
3.4. Variáveis analisadas	24
3.4.1. Variáveis de crescimento e partição da fitomassa seca	24
3.4.2. Potencial osmótico foliar	24
3.4.3. Extravasamento de Eletrólitos	25
3.5. Análise dos dados	25
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
5. CONCLUSÕES	41
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42

Silva, F. C. **Crescimento e potencial osmótico foliar do maracujazeiro amarelo sob águas salinizadas e adubação nitrogenada.** Pombal: UFCG, 2016. Monografia (Graduação em Agronomia). Universidade Federal de Campina Grande. Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar.

RESUMO

A salinidade, no solo e/ou na água, são fatores que reduzem o crescimento e desenvolvimento de culturas no semiárido, notadamente àquelas sensíveis, como o maracujazeiro amarelo, sendo que a correta adubação nitrogenada pode amenizar os efeitos deste fator de estresse. Nesse contexto, objetivou-se, com a realização desta pesquisa, avaliar o crescimento e o potencial osmótico em plantas de maracujazeiro amarelo irrigado com águas salinizadas e sob níveis de adubação com nitrogênio em ambiente protegido. O delineamento experimental utilizado foi os blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 5 x 5, com cinco níveis de salinidade da água de irrigação (CE_a) (0,3; 1,0; 1,7; 2,4 e 3,1 $dS\ m^{-1}$) e cinco doses de adubação nitrogenada (60; 80; 100; 120 e 140%), com base na recomendação de nitrogênio 300 mg de N dm^{-3} , com cinco repetições, totalizando 125 parcela, com início dos tratamentos aos 40 dias após a semeadura (DAS) e término aos 85 DAS. Estudaram-se variáveis de crescimento, potencial osmótico e a integridade das membranas de plantas de maracujazeiro amarelo durante a condução do experimento. O aumento da salinidade da água de irrigação reduziu o crescimento, o acúmulo de fitomassa, o potencial osmótico e a integridade das membranas foliares de maracujazeiro independente da adubação nitrogenada. Já o aumento das doses de nitrogênio afetaram negativamente o crescimento e o acúmulo de fitomassa das plantas de maracujazeiro amarelo.

Palavras-chave: *Passiflora edulis f. flavicarpa*; Produção de mudas, estresse salino, potencial osmótico.

Silva, F. C. Growth and leaf osmotic potential of yellow passion fruit in salted water and nitrogen fertilizer . Pombal: UFCG, 2016. Monograph (Graduation in Agronomy). Federal University of Campina Grande. Center of Science and Technology Agrifood.

ABSTRACT

Salinity, soil and / or water are factors that reduce the growth and development of crops in the semiarid region, notably those sensitive, such as passion fruit, and the correct nitrogen fertilization can reduce the effects of this stress factor. In this context, the aim, with this research, evaluate the growth and osmotic potential of irrigated yellow passion fruit with salted water and under levels of fertilization with nitrogen in a protected environment. The experimental design was the randomized blocks, arranged in a factorial 5 x 5, with five levels of irrigation water salinity (CEA) (0.3, 1.0, 1.7, 2.4 and 3.1 dS m⁻¹) and five doses of nitrogen fertilization (60, 80, 100, 120 and 140%), based on the nitrogen recommendation 300 mg N dm⁻³ with five repetitions, totaling 125 portion, beginning of treatment to 40 days after sowing (DAS) and ending at 85 DAS. They studied growth variables, potential osmotic membrane integrity of yellow passion fruit plants during the experiment. The increase in water salinity reduced growth, the accumulation of biomass, osmotic potential and integrity of leaf membradas passion fruit independent of nitrogen fertilization. The increase in nitrogen levels negatively affected the growth and biomass accumulation of plants of yellow passion fruit.

Keywords: *Passiflora edulis f. flavicarpa*; Photosynthesis; Osmotic potential.

1. INTRODUÇÃO

O maracujazeiro amarelo (Azedo) (*Passiflora edulis* Sims *f. flavicarpa* DEG.), é a espécie altamente difundida no Brasil, representando aproximadamente 95% da área plantada para produção de maracujá no país, com um rendimento médio de 14,98 t ha⁻¹, os outros 5% são destinados ao cultivo dos maracujazeiros 'Doce' e 'Roxo', com produção menos expressiva (IBGE, 2012). Claro e Monteiro (2010) estimam que mais de 60% da produção brasileira de maracujá é destinado ao consumo in natura, e o restante às indústrias de processamento, sendo o suco principal produto.

A região Nordeste vem se destacando na produção de maracujá, em função das condições edafoclimáticas favoráveis para a cultura, exceto a pluviosidade que é inferior a evapotranspiração, causando déficit hídrico à cultura (CAVALCANTE et al., 2012; FREIRE et al., 2013). Desse modo, a disponibilidade de água na região Nordeste do Brasil, particularmente na região semiárida, permanece como fator limitante para atividade agrícola na região (CIRILO et al., 2010). Todavia, a cultura do maracujazeiro amarelo depende da irrigação para atingir índices produtivos satisfatórios, com isso, na maioria dos casos as irrigações são efetuadas com água com altos teores de sais dissolvidos (CAVALCANTE et al., 2011), o que pode induzir modificações fisiológicas e comprometer o crescimento, desenvolvimento e a produção da cultura.

Os efeitos mais marcantes da salinidade sobre as plantas se refletem em alterações no potencial osmótico, na toxicidade iônica e no desequilíbrio da absorção dos nutrientes, provocando redução generalizada do seu crescimento (SOUSA et al., 2008; AHMED; MONTANI, 2010). Plantas de maracujazeiro irrigadas com águas salinas podem acumular concentrações elevadas de Na⁺ e Cl⁻ em seus tecidos, promovendo problemas de toxidez. O aumento da concentração de Na⁺ nos tecidos foliares pode afetar processos fisiológicos e bioquímicos dependentes de K⁺, como a abertura estomática, a fotossíntese, a respiração e a síntese de proteínas, em virtude da similaridade físico-química entre esses íons (APSE; BLUMWALD, 2007). A concentração elevada de Cl⁻ no meio de crescimento, por sua vez, pode interferir na absorção de NO₃⁻, na osmorregulação e na atividade da enzima

redutase do NO_3^- , ocasionando efeito tóxico, que podem levar morte celular (WHITE; BROADLEY, 2001).

A adubação nitrogenada contribui para o crescimento das plantas e o incremento na produtividade e na qualidade de frutos do maracujazeiro (SANTOS et al., 2011; SOUZA et al., 2013). Isto, devido o nitrogênio ser um elemento que participa na formação de diversos compostos considerados indispensáveis, como aminoácidos, proteínas, ácidos nucleicos e clorofilas (TAIZ; ZEIGER, 2013). Além dos efeitos benéficos do N no crescimento vegetal, a adubação nitrogenada pode também reduzir os efeitos da salinidade sobre as plantas (FLORES et al., 2001). A explicação pode estar relacionada ao efeito do nitrato proveniente da adubação, que reduz a relação C/N na planta a um determinado nível de salinidade, reestabelecendo o equilíbrio nutricional (BLANCO et al., 2008). Além disso, pode contribuir com o acúmulo de solutos orgânicos, elevando a capacidade de ajustamento osmótico das plantas à salinidade, o qual atribui maior resistência das culturas ao estresse hídrico e salino (LACERDA et al., 2003; SILVA et al., 2008).

Apesar disto, são escassos trabalhos avaliando o efeito da adubação nitrogenada sob a formação de mudas de maracujazeiro cultivada em condições de estresse salino. Com isso, objetivou-se avaliar a interação entre água salinidade e doses de nitrogênio sobre os aspectos crescimento, o potencial osmótico e os danos nas membranas das plantas de maracujazeiro amarelo.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A cultura do maracujazeiro

O macujazeiro (*Passiflora edulis*) É originário de regiões tropicais, com ênfase na América Latina, sendo o Brasil o centro de origem da espécie *P. edulis* e de muitas outras espécies da família Passifloraceae (ALBUQUERQUE et al., 2010; PACHECO et al., 2014). Entretanto, um trabalho relata que os ancestrais de *Passiflora* são originários da África, e dispersaram-se para a Europa e Ásia, até chegarem ao continente Americano. Segundo os autores, a partir da América Central, esses 8 ancestrais diversificaram-se rapidamente por meio de eventos de dispersão de longa distância (MUSCHNER et al., 2012).

O Brasil é o segundo centro de diversidade da família Passifloraceae, com quatro gêneros e 148 espécies, sendo 86 espécies endêmicas e 11 cultivares (BERNACCI et al., 2013; PACHECO et al., 2014).

Na década de 60, o cultivo do maracujazeiro se restringia apenas aos quintais das residências; a produção industrial iniciou-se no final dos anos 60, em pequenas propriedades. Nos anos 80, a produção de maracujá no Brasil cresceu 2,62%, passando a assumir uma importância econômica, com a exploração dos frutos para fins industriais (ARAÚJO, 1978; COLLATO, 2010). Portanto, o cultivo industrial do maracujazeiro tem apenas 40 anos, sendo bastante significativo, ao se considerar que o país é o maior produtor mundial de 10 maracujá-azedo há mais de duas décadas (MELETTI, 2011).

As espécies de *Passiflora* são cultivadas por suas propriedades alimentícias, ornamentais e medicinais, mas, principalmente, pela qualidade dos seus frutos. Estima-se que mais de 60% da produção brasileira de maracujá amarelo seja destinada ao consumo in natura e o restante destinado às indústrias de processamento, sendo o suco o principal produto (CLARO; MONTEIRO, 2010). Tendo este elevados teores de acidez, sabor forte, é rico em vitaminas e possui propriedades sedativas (CUNHA, 2013). Além de atender ao mercado interno, a fruticultura brasileira também vem ganhando espaço no mercado internacional, com frutas tropicais, subtropicais e de clima temperado, aumentando assim o volume das exportações e o número de empresas exportadoras (FONSECA, 2010). Deste modo, a cultura do maracujazeiro vem ocupando um lugar de destaque na fruticultura tropical, um segmento que se expandiu como um todo nos últimos 30 anos, representando uma boa opção entre as frutas por oferecer o mais rápido retorno econômico (MELETTI et al., 2010)

A cultura do maracujá abrange todos os Estados brasileiros, sendo a Bahia o maior produtor, cuja produção foi 320.945 t em 2012, com um rendimento médio de 10.720 kg/ha de maracujá (BORGES; SOUZA, 2010; IBGE, 2012).

2.1.1 Maracujá-Azedo

A espécie (*Passiflora edulis* Sims f. *flavicarpa*, Deg), é botanicamente caracterizada como uma planta perene, de crescimento contínuo, podendo atingir de cinco a dez metros de comprimento. O sistema radicular é do tipo pivotante, pouco

profundo, com maior volume de raízes concentrado entre 30 e 45 cm de profundidade, em um raio de 60 cm a partir do tronco (URASHIMA, 1985, KLIEMANN et al., 1986; SOUSA, 2000). O fruto é uma baga de forma oval, em geral com eixo horizontal menor que o vertical. A casca coreácea e quebradiça é coberta por uma fina camada de cera que protege o mesocarpo duro e escamoso (MARTINS, 1998).

Aproximadamente 97% da área cultivada no Brasil são com o maracujazeiro azedo (FERRAZ; LOTT, 2006), e 60% (MELETTI, 2011). Apesar do maracujazeiro azedo ser a espécie mais cultivada e consumida no país (MELETTI et al., 2011). No entanto, as plantas são suscetíveis às várias doenças, e a virose do endurecimento dos frutos, induzida pelo Cowpea aphid-borne mosaic virus (CABMV), é considerada a mais importante.

Estudando os efeitos da salinidade da água de irrigação aos níveis de 0,5; 1,0; 2,0; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m⁻¹ em substratos com 0,34 e 1,41 dm³ de volume sobre a germinação de sementes e algumas variáveis de crescimento inicial do maracujazeiro amarelo, Cavalcante et al. (2002) concluíram que a salinidade da água inibe a germinação das sementes, o crescimento e desenvolvimento das plantas, principalmente em substratos de menor volume. Verificaram que os efeitos da salinidade foram mais agressivos sobre o crescimento em altura, diâmetro do caule, área foliar e biomassa das plantas que na germinação das sementes e que a irrigação com águas de salinidade superior a 1,0 dS m⁻¹ não possibilitam a produção de mudas com qualidade para cultivo.

Do ponto de vista da nutrição mineral, a ordem decrescente das exigências nutricionais no maracujazeiro amarelo é de N > K > Ca > P > Mg > S para os macro nutrientes e de Mn > Fe > B > Zn > Cu para os micronutrientes (MALAVOLTA et al., 1997).

2.2. Uso de águas salinas na produção agrícola no semiárido do nordeste

Decorrente da instabilidade climática, a garantia do sucesso de cultivos em regiões semiáridas depende, dentre outras práticas do uso da irrigação. Entretanto, devido à pressão antrópica por águas de boa qualidade e à crescente necessidade de expansão da produção agrícola em todo o mundo, a utilização de águas consideradas de qualidade inferior tem aumentado (NOBRE et al., 2011).

A irrigação tornou-se um dos principais agentes de incorporação de áreas do semiárido nordestino no cenário da produção agrícola, assim como a utilização de águas salinas, que predominam nessa região em relação às águas de boa qualidade. Contudo sua utilização deve ser realizada obedecendo a certos critérios com intuito de evitar o acúmulo excessivo de sais no solo. Os efeitos dos sais sobre as plantas podem ser notados pela dificuldade de absorção de água, pela interferência destes nos processos fisiológicos, ou ainda por toxidez, influenciando diretamente no rendimento das plantas (DIAS et al., 2003).

Quando as águas salinas são utilizadas na irrigação os sais transportados se depositam no solo e se acumulam sempre que a água evapora ou é consumida pelas plantas (AYERS; WESTCOT, 1999), proporcionando aumento do teor de sais dissolvidos, diminuindo o potencial osmótico da solução do solo e reduzindo a disponibilidade de água às plantas (SILVA et al., 2013).

No tocante a concentração de principais sais, Medeiros (1992) verificou que nas principais fontes de água disponíveis para irrigação no Nordeste brasileiro, de maneira geral, há predominância, principalmente, de NaCl , CaCl_2 e MgCl_2 , na proporção de 7 : 2 : 1. Da mesma forma, Kovda (1973) citado por Silva Júnior et al. (1999) observou que os principais sais presentes nos solos e águas do semiárido nordestino são o cloreto de sódio (NaCl), o sulfato de magnésio (MgSO_4), o sulfato de sódio (Na_2SO_4), o cloreto de magnésio (MgCl_2) e o carbonato de sódio (Na_2CO_3).

No solo, os efeitos negativos da salinização são desestruturação causado, aumento da densidade aparente e da retenção de água no solo, redução da infiltração de água pelo excesso de íons sódicos, diminuição da porosidade e aeração (RHOADES et al., 2000), além da diminuição da fertilidade físico-química, caracterizado pela perda da fertilidade e a susceptibilidade à erosão (DIAS; BLANCO, 2010).

A qualidade da água para fins agrícolas obedece a uma classificação, determinada pela concentração de alguns íons, tais como o sódio, potássio, cloreto e sulfato, além de outros parâmetros, como sólidos dissolvidos e a condutividade elétrica (BARROSO et al., 2011). De acordo com Ayers e Westcot (1999), o grau de restrição do uso da água de irrigação quanto à condutividade elétrica (CEa) é classificada como de nenhuma ($\text{CEa} < 0,7 \text{ dS m}^{-1}$), ligeira e moderada ($0,7 \text{ dS m}^{-1} > \text{CEa} > 3,0 \text{ dS m}^{-1}$) e severa ($\text{CEa} > 3,0 \text{ dS m}^{-1}$).

As águas que se destinam a irrigação devem ser analisadas, principalmente em três aspectos: salinidade em sentido restrito, sodicidade e toxidade. O critério de salinidade avalia o risco de que a água ocasione altas concentrações de sais, promovendo efeito osmótico e diminuição no rendimento dos cultivos; o critério de sodicidade analisa o risco de que se induza uma elevada concentração de sódio trocável, com deterioração da estrutura do solo; e o critério de toxidade estuda os problemas que podem criar determinados tipos de íons como o sódio, o cloreto e boro acumulados no tecido das plantas (ALMEIDA, 2010; HOLANDA et al., 2010).

É importante destacar, no entanto, que o efeito depressivo do estresse salino nas culturas, irá depender do estágio fenológico da planta, da intensidade e duração do estresse e do manejo da irrigação (GHEYI et al., 2005), como também da espécie vegetal que se está avaliando, pois, de acordo com Dantas et al. (2002), há casos em que indivíduos de um mesmo genótipo respondem diferentemente à ação de níveis crescentes de uma mesma fonte salina.

2.3 Efeitos do excesso de sais sobre as plantas

Da mesma forma que a salinidade afeta o solo, há também reflexos dos seus efeitos nas plantas. A salinidade afeta as culturas de duas maneiras: pelo aumento do potencial osmótico do solo, quanto mais salino for um solo, maior será a energia gasta pela planta para absorver água e com ela os demais elementos vitais; pela toxidez de determinados elementos, principalmente sódio, boro, bicarbonatos e cloretos, que em concentração elevada causam distúrbios fisiológicos nas plantas (BATISTA et al., 2002).

De acordo com Alves et al. (2011), o efeito osmótico da salinidade sobre o desenvolvimento das plantas resulta das elevadas concentrações de sais dissolvidos na solução do solo, os quais reduzem seu potencial osmótico e hídrico e, conseqüentemente, diminuindo a disponibilidade de água e nutrientes às plantas. Assim, o aumento da pressão osmótica causado pelo excesso de sais solúveis na solução do solo, poderá atingir um nível em que as plantas não terão força de sucção suficiente para superar o potencial osmótico e, em conseqüência, a planta não irá absorver água, e conseqüentemente nutrientes, devido à condição de estresse hídrico, sendo este processo também denominado de seca fisiológica (DIAS; BLANCO, 2010).

O componente osmótico do estresse salino, ou seja, a menor disponibilidade de água para a planta, não confere diretamente danos à membrana plasmática, e sim, o efeito tóxico de íons específicos (MANSOUR, 1995). Contudo, as taxas de alongação e divisão celular dependem diretamente do processo de extensibilidade da parede celular que está em função do balanço osmótico; desta forma, este componente é essencial para o crescimento dos vegetais em meio salino e qualquer falha neste balanço resultará em injúrias semelhantes às da seca, como a perda de turgescência e a redução no crescimento, resultando em plantas atrofiadas, por causar aumento no dispêndio de energia para absorver água do solo e realizar os ajustes bioquímicos necessários para sobreviver em condições de estresse (ASHRAF; HARRIS, 2004).

De acordo com Maas (1984), as tolerâncias relativas das culturas são classificadas da seguinte forma: sensíveis (Salinidade Limiar $<1,3 \text{ dS m}^{-1}$); moderadamente sensíveis ($1,3 < \text{Salinidade Limiar} < 3,0 \text{ dS m}^{-1}$); moderadamente tolerantes ($3,0 < \text{Salinidade Limiar} < 6,0 \text{ dS m}^{-1}$); tolerantes ($6,0 < \text{Salinidade Limiar} < 10,0 \text{ dS m}^{-1}$); não adequados para a maioria das culturas (Salinidade Limiar $> 10 \text{ dS m}^{-1}$).

As plantas sensíveis à salinidade (glicófitas) geralmente tendem a tentar excluir os sais na absorção da solução do solo, no entanto, não são capazes de realizar o ajuste osmótico necessário (SERTÃO, 2005).

Já as plantas halófitas, apresentam como estratégia bioquímica resposta aos danos causados pelo excesso de sal no solo: a acumulação ou exclusão seletiva de íons; o controle da entrada de íons pelas raízes e transporte para as folhas; a compartimentalização de íons a nível celular pelos vacúolos, e estrutural pelas folhas; síntese de osmólitos; alterações nas vias fotossintéticas; modificações nas estruturas das membranas; indução de hormônios e de enzimas antioxidantes. Esses mecanismos proporcionam um manejo mais eficiente dos solutos (MUNNS, 2002; ESTEVES; SUZUKI 2008; MUNNS; TESTER, 2008; NAWAZ et al., 2010; MUDGAL et al., 2010).

O efeito tóxico da salinidade pode afetar as plantas devido a um desbalço nutricional, em que o excesso de íons no solo, inibe a absorção de outros íons. Por exemplo, quando a concentração de Na e Cl no solo é alta, a absorção de nutrientes minerais como NO_3 , Ca e K são reduzidos (LARCHER, 2000). Outro efeito é a redução do acúmulo de fitomassa, o que reflete, também no custo metabólico de

energia associado às adaptações ao estresse salino, incluindo também a síntese de solutos orgânicos para proteção de macromoléculas e osmorregulação, a regulação do transporte e distribuição iônica em vários órgãos e dentro das células e a manutenção da integridade das membranas celulares (WILLADINO; CAMARA, 2004).

Os sintomas de toxidez por íons específicos nas folhas das plantas são relatados por Dias e Blanco (2010):

A) o sintoma do cloreto é evidenciado pela queimadura do ápice das folhas, atingindo as bordas em estágios mais avançados, promovendo queda prematura; B) os sintomas típicos do sódio aparecem em forma de queimaduras ou necrose ao longo das bordas nas folhas mais velhas, progredindo na área interneval até o centro da folha, à medida que se intensifica; C) os sintomas causados pelo boro na folha se resumem em manchas amarelas ou secas nas bordas e no ápice das folhas velhas, se estendo pelas áreas internevais até o centro das folhas.

A clorose e queima das folhas devido à toxicidade da salinidade pode ser em decorrência de alterações no balanço hormonal, redução generalizada da atividade metabólica da planta e da perda da turgescência das células guarda (FERREIRA et al., 2001). Para Fernandes et al. (2002), os sintomas de fitotoxidez são devidos aos desequilíbrios nutricionais no citoplasma, ocorrendo redução da translocação de citocinina para as folhas com consequente aumento do conteúdo de ácido abscísico.

2.3.1 Efeito dos sais na cultura do maracujá

A irrigação com água de elevados teores de sais solúveis limita o crescimento e o desenvolvimento da maioria das plantas cultivadas, dentre as quais, o maracujazeiro-amarelo, que é sensível à salinidade (AYERS; WESTCOT, 1999). Diverge da literatura específica. Esses autores afirmaram que, como planta sensível à salinidade, o maracujazeiro amarelo deveria apresentar declínio produtivo quando a condutividade elétrica do ambiente radicular atingisse valores superiores a $1,3 \text{ dS m}^{-1}$, entretanto, Cavalcante et al. (2002), após irrigação com água de $0,5$, $1,5$ e $2,5 \text{ dS m}^{-1}$, Soares et al. (2002) com águas de $1,0$ a $8,0 \text{ dS m}^{-1}$, e Macedo (2006) com água de $3,6 \text{ dS m}^{-1}$, concluíram que a cultura se comporta como moderadamente tolerante aos sais. Para os autores, os efeitos da salinidade da água se intensificam

com a idade, onde, aos 32 e 77 dias, após a germinação, os níveis limiares foram, respectivamente, de 5,61 e 2,73 dS m⁻¹.

O acúmulo de sais no solo, além de alterar as propriedades físicas e químicas do meio edáfico, reduz o potencial osmótico da solução do solo, restringindo a disponibilidade de água, resultando em desbalanço nutricional e toxicidade, prejudicando os processos metabólicos e fisiológicos, dentre os quais, a fotossíntese (PAK et al., 2009). Assim como a qualidade do material biológico utilizado, o estado nutricional das plantas também constitui parâmetro de expressiva importância no estudo da tolerância das plantas à salinidade (DIAS; BLANCO, 2010).

Santos (2004) afirma que altas concentrações de sais nas folhas inibem a síntese de ácido 5-aminolevulinato, que é a molécula precursora da clorofila, promovendo alterações no processo respiratório, na assimilação do nitrogênio e no metabolismo de proteínas (PARIDA et al., 2004; MUNNS; TESTER, 2008).

Especificamente para a cultura do maracujazeiro-amarelo irrigado com águas salinas, Freire et al. (2010) e Dias et al. (2011) concluíram que o aumento da salinidade da água de 0,5 para até 4,5 dS m⁻¹ resultou em perdas de produção e de qualidade dos frutos. Quando submetidas a estresses abióticos ou ambientais, as plantas apresentam sintomas de alterações no estado funcional das membranas dos tilacóides dos cloroplastos, que provocam mudanças nas características dos sinais de fluorescência, quantificados nas folhas pela fluorescência inicial (F₀), máxima (F_m) e variável (F_v) da clorofila a, além do rendimento quântico potencial (F_v /F_m) (CHAUM; KIRMANEE, 2011; SILVA et al., 2011).

2.3.2 Efeitos da salinidade sobre adubação mineral

Para Farias (2009) salinidade reduz a atividade dos íons em solução e altera os processos de absorção, transporte, assimilação e distribuição de nutrientes na planta.

De acordo com Yahya (1998), os efeitos sobre a nutrição mineral são decorrentes, principalmente, da toxicidade de íons, por causa da absorção excessiva de Na e Cl, e do desequilíbrio nutricional causado pelos distúrbios na absorção ou distribuição dos nutrientes. Contudo, a relação entre salinidade e nutrição mineral de plantas torna-se muito complexa, em virtude das diferenças na concentração e na composição iônica dos meios salinos (água e solo) aos quais as plantas são

submetidas, e das diferentes respostas das plantas, tanto em relação à salinidade como em relação à eficiência na aquisição de minerais do solo (LACERDA, 2005).

Em solos com altos níveis de carbonato de sódio, o pH do solo pode alcançar valores elevados e, nesse caso, há a diminuição da disponibilidade de zinco, cobre, manganês, ferro e boro, podendo ocorrer deficiência nas plantas cultivadas, principalmente em pequenas quantidades. Portanto, o crescimento das espécies cultivadas não é diretamente influenciado pelo carbonato de sódio, mas, indiretamente, pelo seu efeito sobre o pH do solo (DIAS et al., 2003; DIAS; BLANCO, 2010).

2.4 Adubação nitrogenada

Nitrogênio (N) é fundamental no crescimento, na formação vegetativa da planta e na produção (BAUMGARTNER, 1987; KLIEMANN et al., 1986). Estimula o desenvolvimento de gemas floríferas e frutíferas, aumentando também o teor de proteínas (MALAVOLTA et al., 1989).

A absorção do nitrogênio, nutriente de alta mobilidade no solo, ocorre tanto na forma de cátion (amônio - NH_4^+) como na de ânion (nitrato - NO_3^-) (LOBO et al., 2011). A forma amoniacal possui a vantagem de se fixar às partículas coloidais do solo, principalmente às partículas de argila que são carregadas negativamente na periferia. Além disso, esta forma requer menos energia para a absorção do que o nitrato (ZHOU et al., 2011). Já o nitrogênio nítrico é totalmente solúvel em água, não se fixa nas argilas e é facilmente lixiviado no solo (MALAVOLTA, 2006).

Para Bredemeier e Mundstock (2000), a quantidade absorvida varia durante o ciclo de desenvolvimento da planta em função da quantidade de raízes e da taxa de absorção por unidade de peso de raiz.

Uma tecnologia mitigadora dos sais no solo seria o aumento da fertilização nitrogenada onde pode reduzir os efeitos deletérios da salinidade e promover o crescimento das plantas (BARHOUMI et al., 2010; PATIL, 2010). Soares et al. (2012), concluíram que a aplicação de doses crescentes de nitrogênio de 50 a 150% de N da recomendada reduziu o efeito da salinidade da água de irrigação sobre o diâmetro de caule e fitomassa seca da parte aérea da mamoneira cv. BRS Energia, entre os níveis de 0,4 a 4,5 dS m^{-1} . A explicação pode está relacionada às funções deste elemento nas plantas, uma vez que, desempenha função estrutural, fazendo

parte de diversos compostos orgânicos vitais para o vegetal, como aminoácidos, proteínas, clorofila, ácidos nucleicos (FLORES et al., 2002; ALVES et al., 2012), e outras importantes biomoléculas, tais como ATP, NADH, NADPH e inúmeras enzimas (HARPER, 1994).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Localização e caracterização da área experimental

O experimento foi desenvolvido em ambiente protegido (casa de vegetação) do Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar - CCTA da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, localizado no município de Pombal, Paraíba, PB, nas coordenadas geográficas 6°47'20" de latitude S e 37°48'01" de longitude W, a uma altitude de 194 m, no período de fevereiro a abril de 2015.

3.2. Tratamentos e delineamento estatístico

O delineamento experimental utilizado foi os blocos casualizados, arranjado em esquema fatorial 5 x 5, com cinco níveis de salinidade da água de irrigação (CE_a) (0,3; 1,0; 1,7; 2,4 e 3,1 dS m⁻¹) e cinco doses de adubação nitrogenada (60; 80; 100; 120 e 140%), com base na recomendação de 300 mg de N dm⁻³ (MALAVOLTA et al., 1997), com cinco repetições.

3.3 Instalação e condução do experimento

3.3.1 Formação das mudas

Para formação de mudas utilizou-se as sementes industrializada de maracujazeiro-amarelo foram semeadas em substrato comercial acondicionadas em bandejas de polietileno de 166 células. Aos 30 dias após a semeadura (DAS) quando as mudas se encontravam com dois pares de folhas verdadeiras realizou-se o transplante para tubetes tipo citropotes com capacidade de 3.780 ml, contendo o substrato composto por uma mistura de solo, esterco bovino curtido e maravalha de serraria na proporção de 2:1:0,5 respectivamente, o solo neossolo flúvico, em seu

horizonte A coletado em área experimental do CCTA/UFCG. O solo e o esterco foram peneirados em malhas de 2 mm e acondicionado nos recipientes, deixando-se cerca de 2,0 cm entre a superfície do solo e a borda superior dos citropotes para facilitar a irrigação (BEZERRA, 2013).

Seguido o transplântio, as mudas permaneceram por 10 dias recebendo irrigação com água não salina ($0,3 \text{ dS m}^{-1}$) de forma a manter a umidade do solo próximo à capacidade de campo, após esse período iniciou-se a aplicação dos tratamentos que teve duração de 45 dias. A adubação nitrogenada foi parcelada em 5 etapas com intervalo de 5 dias sempre após as irrigações será aplicado via fertirrigação utilizando como fonte de nitrogênio ureia.

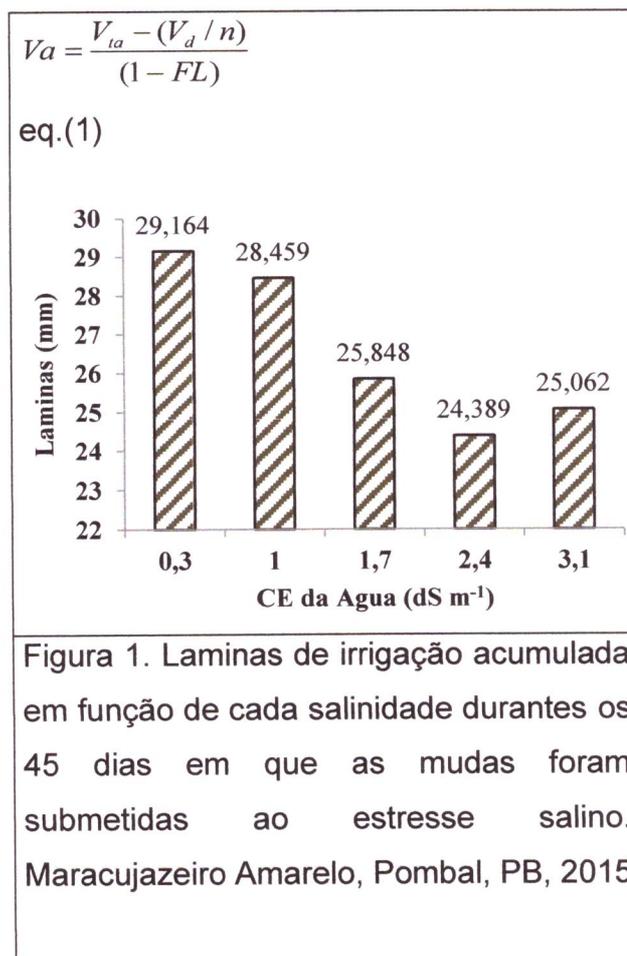
3.3.2 Manejo da irrigação e preparo das águas salinizadas

Para a obtenção dos níveis salinos foi acrescentados na água de irrigação de abastecimento os sais de cloreto de sódio (NaCl), cloreto de cálcio ($\text{CaCl}_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$) e cloreto de magnésio ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$) na proporção de 7:2:1 g L^{-1} respectivamente (BEZERRA et al., 2014). Relação com base na predominância dos íons em fontes de água utilizada para irrigação, captada no cristalino do Nordeste brasileiro (MEDEIROS, 1992; SILVA JÚNIOR et al., 1999; BEZERRA et al. 2014).

A obtenção dos cinco níveis de salinidade em estudo, será considerada a relação entre CE_a e concentração de sais ($10 \cdot \text{meq L}^{-1} = 1 \text{ dS m}^{-1}$ de CE_a), conforme Rhoades et al. (1992), válida para CE_a de 0,1 a $5,0 \text{ dS m}^{-1}$ em que se enquadram os níveis testados. Após preparação, as águas serão armazenadas em recipientes plásticos de 60L, um para cada nível de CE_a em estudo. Para preparo das águas, com as devidas condutividades elétricas (CE), os sais serão pesados conforme tratamento, adicionando-se águas, até ser atingido o nível desejado de CE, conferindo-se os valores com um condutivímetro portátil que terá condutividade elétrica ajustada à temperatura de 25°C .

O manejo da irrigação será realizada com base no consumo hídrico diário obtido pelo balanço hídrico, através da lisimetria de drenagem, adaptado conforme descrito por (BERNARDO et al. 2008; MANTOVANI et al. 2009). Os lisímetros serão constituídos de citropotes 3780 ml, que serão instalados sobre calhas para a coleta do volume drenado em cada nível de salinidade.

O volume a ser aplicado (V_a) por citropotes será obtido pela diferença entre o volume total aplicado no dia anterior (V_{ta}) e o volume drenado (V_d) no dia seguinte, dividindo-se o resultado pelo número de citropotes por calha (n) e aplicando-se a fração de lixiviação de 20%, como indicado na equação 1 para cada nível de salinidade:



3.4 Variáveis analisadas

3.4.1 Variáveis de crescimento e partição da fitomassa seca

Aos 55 (DAS), e a cada 15 dias, compreendendo o período de 85 DAS e três avaliações, mensurou-se a altura de planta (AP) (cm), o diâmetro de caule (DC)

(mm) e contado o número de folhas (NF), obtendo-se, a partir desses dados, a Taxa de Crescimento Relativo (TCR), que mede o crescimento em função da matéria pré-existente, obtida pela equação 2. (FERNANDES, 2002; BENINCASA, 2003):

$$TCR = \frac{(\ln A_2 - \ln A_1)}{t_2 - t_1} \quad (\text{cm} \quad \text{cm}^{-1} \quad \text{dia}^{-1})$$

eq.(2)

Em que: A_2 = diâmetro, altura ou número de folhas obtido no final do período de estudo; A_1 = diâmetro, altura ou número de folhas obtido no início do período de estudo; $t_2 - t_1$ = diferença de tempo entre as amostragens.

Aos 85 será realizada a partição da fitomassa separando-as e acondicionando-as em sacos de papel, as folhas, caules e raízes. Após secagem em estufa com ventilação forçada de ar, a 65 °C, até a obtenção de peso constante, através de balança de precisão serão determinados: massa seca das folhas (FSF), massa seca do caule (FSC) massa seca das raízes (FSR) e, com o somatório das massas, obter-se-á fitomassa seca total da parte aérea (FSPA) a fitomassa seca total (FST), cujos valores serão apresentados em grama por plantas.

Por ocasião da determinação da fitomassa seca, de cada planta, serão extraídos 20 discos foliares de 5 cm de diâmetro, para fins de determinação da área foliar (AF), através da relação massa seca de uma área conhecida (área de um disco) e massa seca total das folhas, segundo recomendações contidas em (BENNICASA, 2003) pela equação 3.

$$AFP = Ad(MsF + Msd)/Msd$$

eq.(3)

Em que: AFP = área foliar da planta (c m²), Ad= área do disco em (c m²) e Msd = massa seca do disco e MsF= massa seca da folhas (g).

3.4.2 Potencial osmótico foliar

O potencial osmótico (ψ_s) foi determinada pelo método crioscópio, ou ponto de congelamento do sulco celular, obtido através da prensagem de cinco folhas que foram coletadas em cada parcela experimental e acondicionadas em sacos plásticos completamente fechados, que foram transportadas e armazenadas a temperatura de 5 °C, o sulco celular, foi colocados em tubos para uma centrifugação a 10000 rpm durante 10 minutos.

O ponto de congelamento das amostras observe-se através da leitura de alíquotas de 5 ml em osmômetro microprocessador (PZL 1000) encontrando-se dessa forma a osmolalidade da amostra em mOsm kg⁻¹ H₂O que foram transformado, sendo convertido em MPa (Mega pascal) de acordo com (BAGATTA et al., 2008) através da equação 11.

$$\psi_s \text{ (MPa)} = - C \text{ (mOsmol/kg)} \times 2.58 \times 10^{-3} \quad \text{eq.(11)}$$

Em que: ψ_s (MPa)= Potencial osmótico e - C= osmolalidade da amostra encontrada na leitura do osmômetro.

3.4.3 Extravasamento de Eletrólitos

Na quantificação dos danos celulares utilizar-se-á técnica do extravasamento de eletrólitos (BAJJI et al., 2001). Sendo necessário na quarta folha a extração de 8 discos foliares com diâmetro de 1,2 cm, posteriormente transportados para o laboratório, onde será lavados imediatamente com água destilada visando à retirada do conteúdo das células rompidas durante a remoção e de outros eletrólitos aderidos aos folíolos.

Após a lavagem os discos serão secados em papel absorvente e colocados em beckers contendo 25 ml de água destilada a 25°C, por 4h, após este período com condutímetro (Condutímetro bancada mCA 150) a condutividade elétrica inicial será mensurada (C1), em seguida os beckers com os discos serão colocados em estufa a 90°C, por 2 horas, após esse período a condutividade elétrica máxima será medida (C2) e o extravasamento de eletrólitos (E) calculado através da equação 12.

$$E = \frac{(C1/C2) \times 100}{\dots} \quad \text{eq. (12)}$$

3.5 Análise dos Dados

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, teste F, com análise de regressão (linear e polinomial) para os dois fatores em estudo, usando-se do programa Sisvar 4.0

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na análise de variância, teste F (Tabela 1) consta que não foi verificado efeito da interação entre os níveis de salinidade da água e as adubações nitrogenadas em nenhuma das variáveis, fato que pode ser relacionado ao comportamento semelhante do efeito da salinidade em cada dose de nitrogênio aplicada, o que não remete a um efeito amenizador ou potencializador do 'N' na salinidade em relação ao crescimento em altura de planta, diâmetro de caule e número de folhas, bem como suas taxas de crescimento relativo. Para Munns & Tester (2008) estudando mudas de maracujá aos 25 e 65 dias relatam que a inibição no crescimento do sistema radicular e caulinar sob condições salinas pode ser atribuída à redução da fotossíntese. Já para o número e tamanho das folhas das glicófitas, em condições de estresse salino a redução está relacionada que a inibição no crescimento do sistema radicular à baixa disponibilidade de água, aumento da concentração salina da solução e toxicidade pela alta concentração de sais no ambiente radicular (TAIZ; ZEIGER, 2006).

Tabela 1: Resumo da análise de variância para as variáveis de crescimento: diâmetro de caule (DC) (mm), altura de planta (AP) (cm), número de folhas (NF) e taxa de crescimento relativo (TCR) em função dos níveis de salinidade (NS) da água de irrigação e doses de nitrogênio (DN) em mudas de maracujazeiro amarelo aos 85 dias após a sementeira, Pombal, PB, 2016.

FV	GL	QM					
		DC	TCRDC	AP	TCRAP	NF	TCRNF
NS	4	1,4888**	0,000005 ^{ns}	5824,8282**	0,000310 ^{ns}	38,8221**	0,000167**
DN	4	1,1919*	0,000016 ^{ns}	4969,0244**	0,000076 ^{ns}	4,6734 ^{ns}	0,000034 ^{ns}
NS*DN	16	0,6077 ^{ns}	0,000020 ^{ns}	1135,0047 ^{ns}	0,000162 ^{ns}	4,1342 ^{ns}	0,000019 ^{ns}
Bloco	4	0,9767*	0,000015	358,4554	0,000366	6,5837	0,000091
Resíduo	96	0,3840	0,000014	1016,8938	0,000132	2,7983	0,000014
CV %		12,10	21,36	26,87	16,30	9,95	18,01
Média		5,1236	0,0175	118,6880	0,0704	16,8180	0,0207

**significativo a 1%, * significativo a 5%, ns = não significativo, GL= graus de liberdade, QM = Quadrado médio e CV=coeficiente de variação.

Com tudo foi verificado efeito significativo dos níveis de salinidade (Tabela 1) das águas de irrigação sobre as variáveis diâmetro do caule (DC), altura de planta (AP), número de folhas (NF) e para taxa de crescimento relativo do número de folhas (TCRNF) ($P < 0,01$). Com relação ao fator adubação nitrogenada, verificou-se

efeito significativo sobre DC e AP. Em geral, denota-se que os crescimentos em DC, AP e NF são sensíveis ao estresse, sendo variáveis indicadas em estudos dessa natureza, a exemplo de Mesquita et al. (2012) que, estudando o crescimento de mudas de maracujazeiro sob águas salinas, observaram que essas variáveis foram drasticamente reduzidas com o aumento da salinidade das águas.

Verifica-se, na Figura 2 A e B, as análises de regressão para variável diâmetro de caule em função dos fatores isolados em estudo, salinidade da água de irrigação e doses de nitrogênio, respectivamente. Para ambos os fatores testados, observa-se redução linear nos valores do diâmetro de caule, na ordem de 3,6% com aumento unitário da salinidade da água e de 1,81% com aumento de 20% na dose de 'N' aplicada. Quanto a redução ocasionada pela salinidade, pode-se dizer que tenha ocorrido redução no potencial osmótico, acarretando em diminuição na disponibilidade de água e dificultando a sua condução para as células da planta (AHMED et al., 2010; LIRA et al., 2015). Já em relação ao 'N', a redução do diâmetro do caule pode está relacionada a fonte utilizada, uma vez que Alves (2003) observou efeito diferenciado entre: uréia e sulfato de amônio para o crescimento do maracujazeiro amarelo pelo diâmetro do caule, com tudo , o valor do diâmetro obtido com 60% N (5,34mm) , sofreu redução de 7,64% (0,4mm) em relação plantas adubadas 140% de N (300mg dS m³).

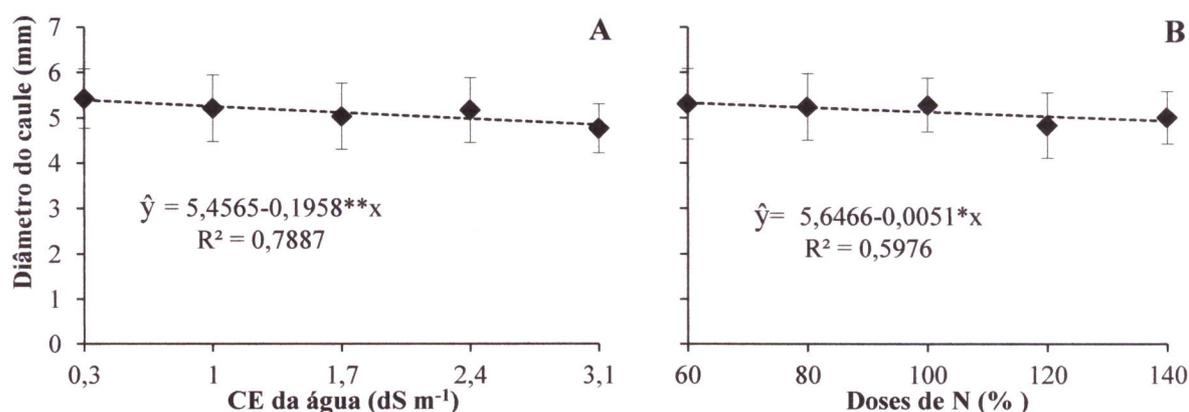


Figura 2. Análise de regressão para os valores da variável Diâmetro do caule (DC) em plantas de maracujazeiro amarelo em função da salinidade da água de irrigação (A) e doses de nitrogênio (B) aos 85 (DAS), Pombal-PB. 2016.

Conforme a Figura 3 A e B o incremento da salinidade da água de irrigação e adubação nitrogenada causou efeito linear decrescente para altura de planta da

ordem unitária de 30,95% e 0,26% respectivamente em função da salinidade e adubação nitrogenada. No caso da salinidade isso ocorre devido à água salina da irrigação reduzir o potencial osmótico do solo, e conseqüentemente a energia livre da água, diminuindo a absorção de água pela planta e a turgescência das células, a qual afeta as taxas de alongação e divisão celular, que reflete diretamente no crescimento das plantas (ASHRAF; HARRIS, 2004). Já adubação nitrogenada, esta pode acidificar o substrato durante o processo de nitrificação da amônia (CANTARELLA, 2007), diminuir a disponibilidade de nutrientes para as plantas pela atividade do H^+ (SOUSA et al., 2010) e Reduz o potencial osmótico próximo à rizosfera, comprometendo a absorção de água e nutrientes, afetando o crescimento das plantas (MARSCHNER, 1997).

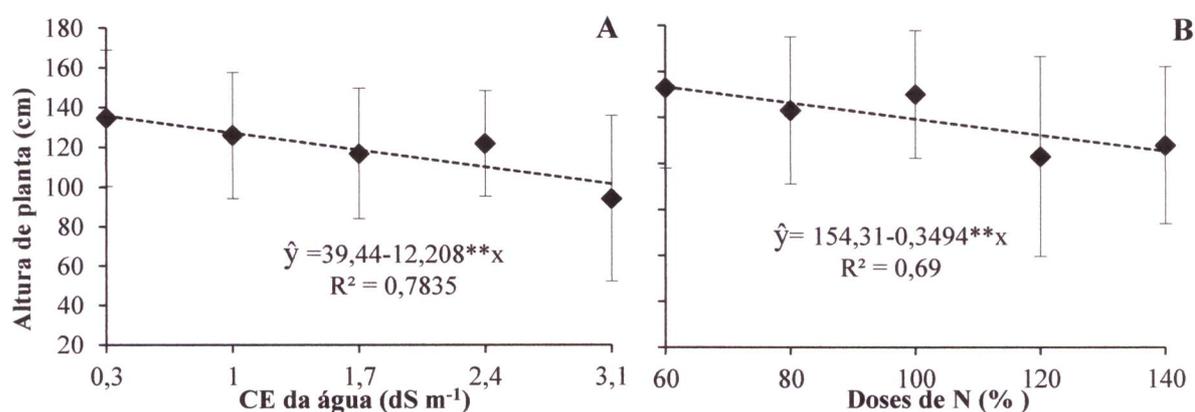


Figura 3. Análise de regressão para os valores da variável altura de planta (AP) em plantas de maracujazeiro amarelo em função da salinidade da água de irrigação (A) e doses de nitrogênio (B) aos 85 (DAS), Pombal-PB, 2016.

Verifica-se, na Figura 4A, que o incremento da salinidade da água de irrigação causou efeito linear decrescente na ordem de 5,84% em função da CEa no número de folhas. Todavia, na taxa de crescimento relativo em número de folhas (TCRNF), notou-se comportamento quadrático, com maior valor de 0,023 folha por folha⁻¹ dia⁻¹ quando se aplicou água com CE de 1,04 dS m⁻¹ (Figura 3B), verificando-se, a partir deste nível, uma redução na ordem de 26,09% (12,66 folhas) nas plantas tratadas com água de salinidade de 3,1 dSm⁻¹.

A redução do número de folhas em plantas sensíveis à salinidade são alternativas que as mesmas tem para manter a baixa absorção de água salina e reduzir as perdas pela transpiração (OLIVEIRA et al 2010). Esses resultados assemelham-se aos encontrados por Oliveira et al. (2009), que observaram redução

no número de folhas com o aumento da salinidade da água utilizada na irrigação de culturas do milho pipoca.

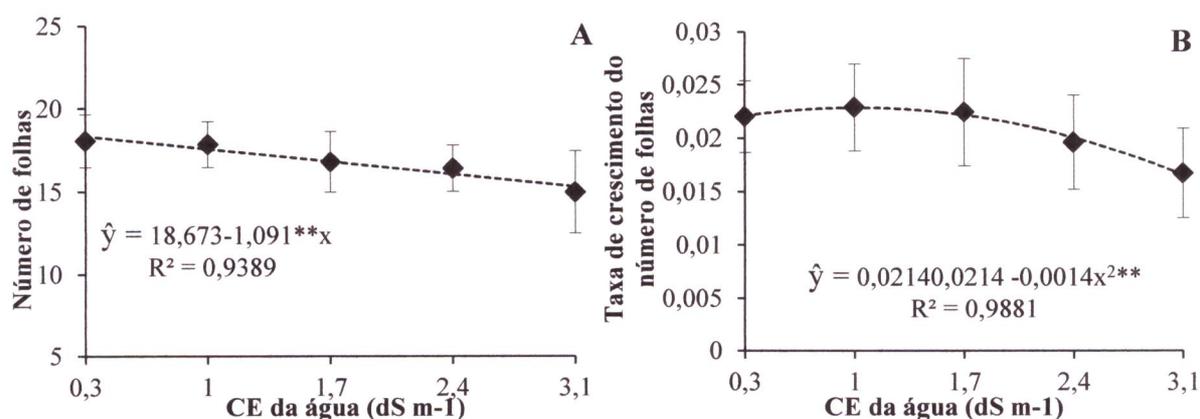


Figura 4. Análise de regressão para os valores da variável Número de folhas (NF) em plantas de maracujá amarelo em função salinidade da água de irrigação (A) Taxa de crescimento Relativo do Numero de Folha aos 85 (DAS), Pombal-PB, 2016.

Com forme a análise de variância (Tabela 2) estudando-se a formação de massa seca de raízes, fitomassa seca das folhas, área foliar e área foliar específica, nota-se que foi significativa ($P < 0,01$) e ($P < 0,05$) interação entre salinidade da água de irrigação x doses de nitrogênio. Contudo verifica-se que houve efeito significativo ($P < 0,01$) isolado do fator salinidade e doses de nitrogênio sobre fitomassa seca do caule, fitomassa seca total.

De acordo com Bezerra et al. (2014) estudando água salina e nitrogênio na biomassa de mudas de maracujazeiro amarelo, a interação entre a condutividade elétrica da água de irrigação e a adubação nitrogenada exerce efeito significativo na biomassa de mudas de maracujazeiro amarelo, sendo que o nitrogênio atenua os efeitos negativos da salinidade da água de irrigação moderadamente salina.

Tabela 2: Resumo da análise de variância para as variáveis: Fitomassa seca da raiz (FSR) (g), fitomassa seca do caule (FSC) (g), fitomassa seca das folhas (NF) (g), fitomassa seca da parte aérea (FSPA) (g), fitomassa seca total (FST) (g), área foliar (AF), área foliar específica (AFE), em mudas de maracujazeiro amarelo aos 85 dias após a semeadura, Pombal, PB, 2015.

FV	GL	QM						
		FSR	FSC	FSF	FSPA	FST	AF	AFE
NS	4	2,0925**	10,2491**	38,3518**	38,0973**	56,8921**	546649,70**	134,91**
DN	4	1,5093**	11,0008**	41,3589**	41,8004**	57,2938**	589511,81**	169,47**
NS*DN	16	0,2650**	2,1099 ^{ns}	19,7003*	5,5188*	5,7937 ^{ns}	70199,09*	25,42*

Bloco	4	0,5518**	0,9621	2,2426	2,9462	4,9941	31965,57	11,52
Resíduo	96	0,0969	1,2527	63,5691	3,0570	3,6559	37753,58	12,90
CV %		26,88	28,00	24,54	23,91	22,57	23,55	1,44
Média		1,1582	3,9969	3,3161	7,3130	8,4713	824,9125	250,2262

*significativo a 1%, **significativo a 5%, ns = não significativo, GL= graus de liberdade, QM = Quadrado médio e CV=coeficiente de variação,

A adubação nitrogenada na dose de 100% de N promoveram efeito quadrático sobre a FSR onde, segundo equação de regressão, o maior valor (1,33 g) foi encontrado nas plantas irrigadas sob o nível de CEa de 1,2 dS m⁻¹ na respectiva dose de N, e uma redução unitária de 11,76g (22,26%) em função da CEa 3,1 dSm⁻¹ comparadas com a CEa 1,2dSm⁻¹ (Figura 4). Segundo Dias et al. (2012) adubação nitrogenada promove o crescimento e incrementos na produtividade, podendo reduzir os efeitos da salinidade nas plantas devido o NO₃⁻ reduzir a absorção de Cl⁻. No entanto, doses de nitrogênio acima de 60% da recomendação reduziu o crescimento do maracujazeiro no presente trabalho, indicando que a respostas das plantas ao nitrogênio também é condicionada a tolerância da espécie a salinidade, haja vista, que o fertilizante é um sal e pode aumentar a salinidade do solo, e com isso intensificar o estresse em plantas sensíveis como observado no maracujazeiro.

Observa-se ainda conforme equações de regressão, que o uso das doses de 60, 80, 120 e 140% de N causaram redução linear sobre a FSR com o aumento unitário da condutividade da água de irrigação, as plantas sofreram decréscimos de 15,58; 16,88; 14,25 e 13,86% respectivamente isto pode ter ocorrido devido a acidez liberada durante o processo de nitrificação da amônia pela uréia, no qual ocorre liberação de hidrogênio, com efeito direto no pH do solo (FAGERIA; MOREIRA; COELHO, 2011), que juntamente com a salinidade presente na água de irrigação, proporcionaram efeito negativo sobre fitomassa seca de raiz. por aumento da adubação nitrogenada (Figura 5). O aumento do conteúdo salino da água de irrigação inibiu linearmente a produção de matéria seca das raízes e total das plantas, fato também verificado por Cavalcante et al. (2010), avaliando níveis de salinidade da água e doses de biofertilizante no crescimento de plantas de maracujazeiro.

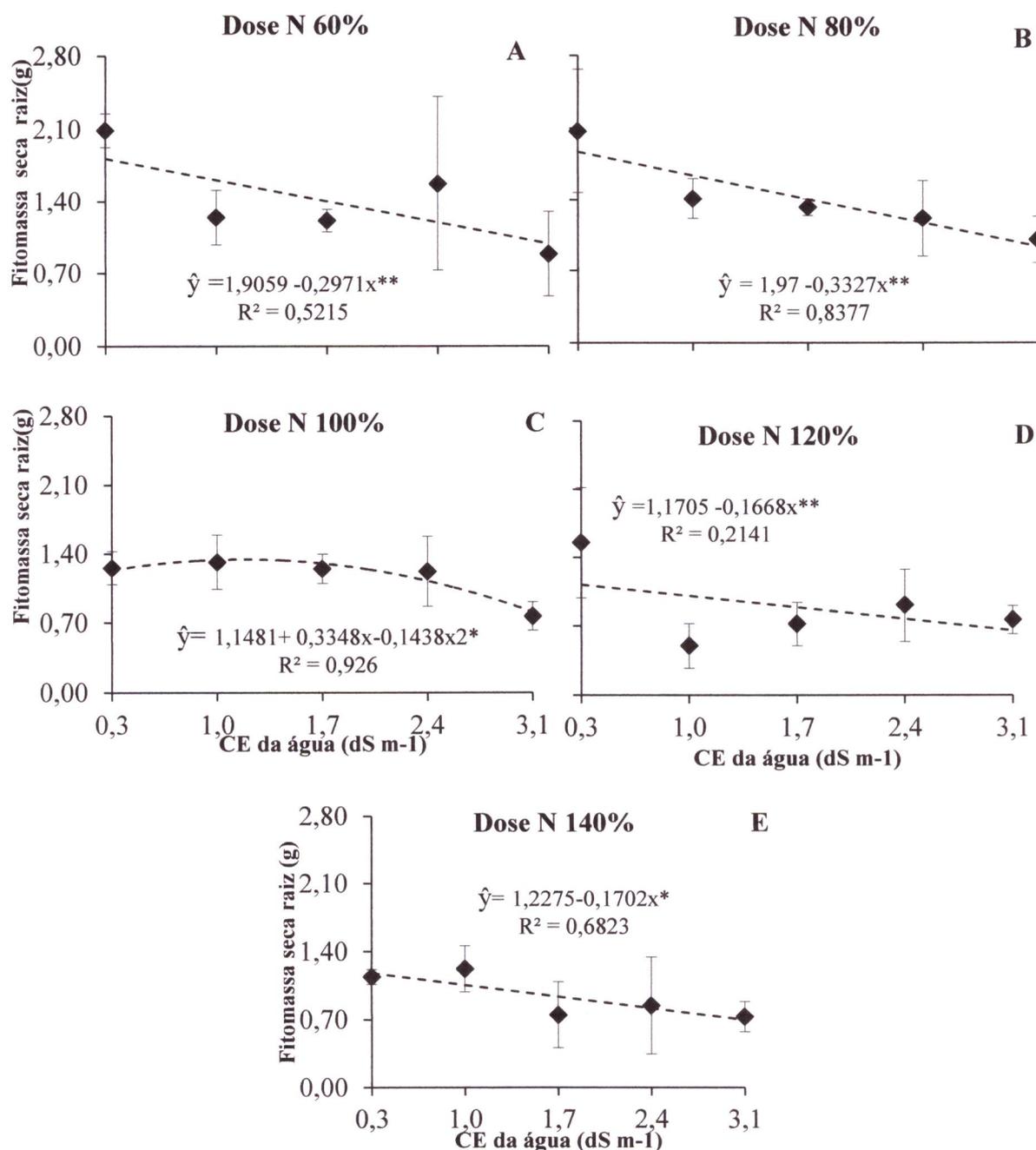


Figura 5. Análise de desdobramento Fitomassa seca da raiz (FSR) em planta de maracujá amarelo em função das doses de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura -(DAS), Pombal-PB. 2016.

O aumento na salinidade da água de irrigação causou efeito linear decrescente de 10,90% por aumento unitário na CEa sobre a fitomassa seca de caule (Figura 6). As plantas irrigadas com água de CEa de 3,1 dS m⁻¹ sofreram reduções nesta variável de 30,54% em relação as plantas irrigadas com água de menor CEa (0,3 dS m⁻¹). Fato estes que pode ser explicado pelo maior contato das

raízes com o meio adversamente salino que contribui para maior e mais rápida absorção de sais que provocam redução a todos os órgãos das plantas, inclusive ao caule (ARAÚJO et al., 2000).

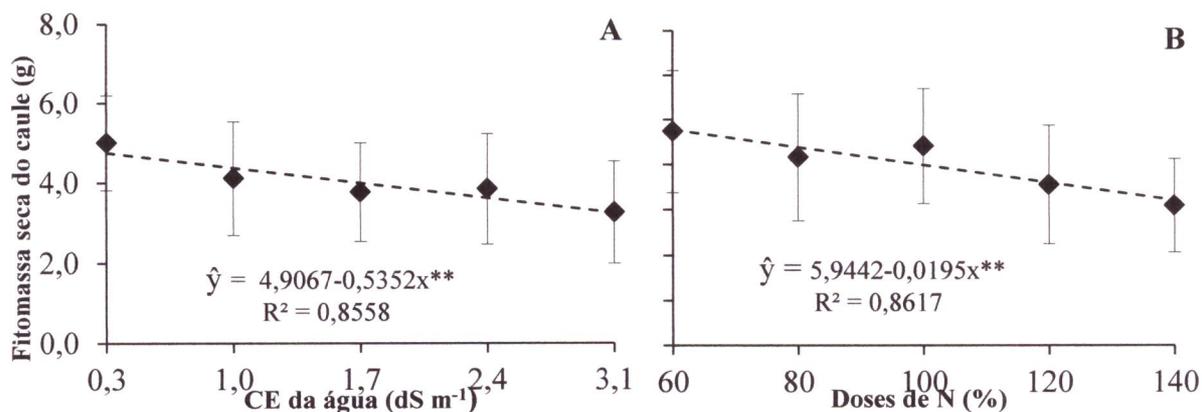


Figura 6. Fitomassa seca do caule (FSC) em plantas de maracujá amarelo em da salinidade da água de irrigação (A) e doses de nitrogênio (B) aos 85 dias após a semeadura.(DAS), Pombal-PB.2016.

O incremento na dose de N causou efeito linear decrescente sobre a FSC aos 85 DAS, que conforme equações de regressão (Figura 6B) houve redução equivalente a 6,56% para cada incremento de 20% de N, ou seja, redução de 25,6% nas plantas adubadas com a dose 140% de N em relação as que receberam a dose de 60% de N.

Observa-se que houve interação significativa entre a salinidade da água de irrigação e doses de nitrogênio sobre a FSF aos 85 DAS. Nota-se que houve uma redução por aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação de 13,43; 12,79; 12,59 e 17,84% nas doses de 60, 80, 100 e 140% de N respectivamente. De acordo com Cruz et al. (2003) a redução no acúmulo de matéria seca é um dos principais efeitos negativos do estresse salino; evidenciado pelo efeito osmótico o que resulta em distúrbios das relações hídricas, alterações na absorção e utilização de nutrientes essenciais, além do acúmulo de íons tóxicos (HASEGAWA, 2000).

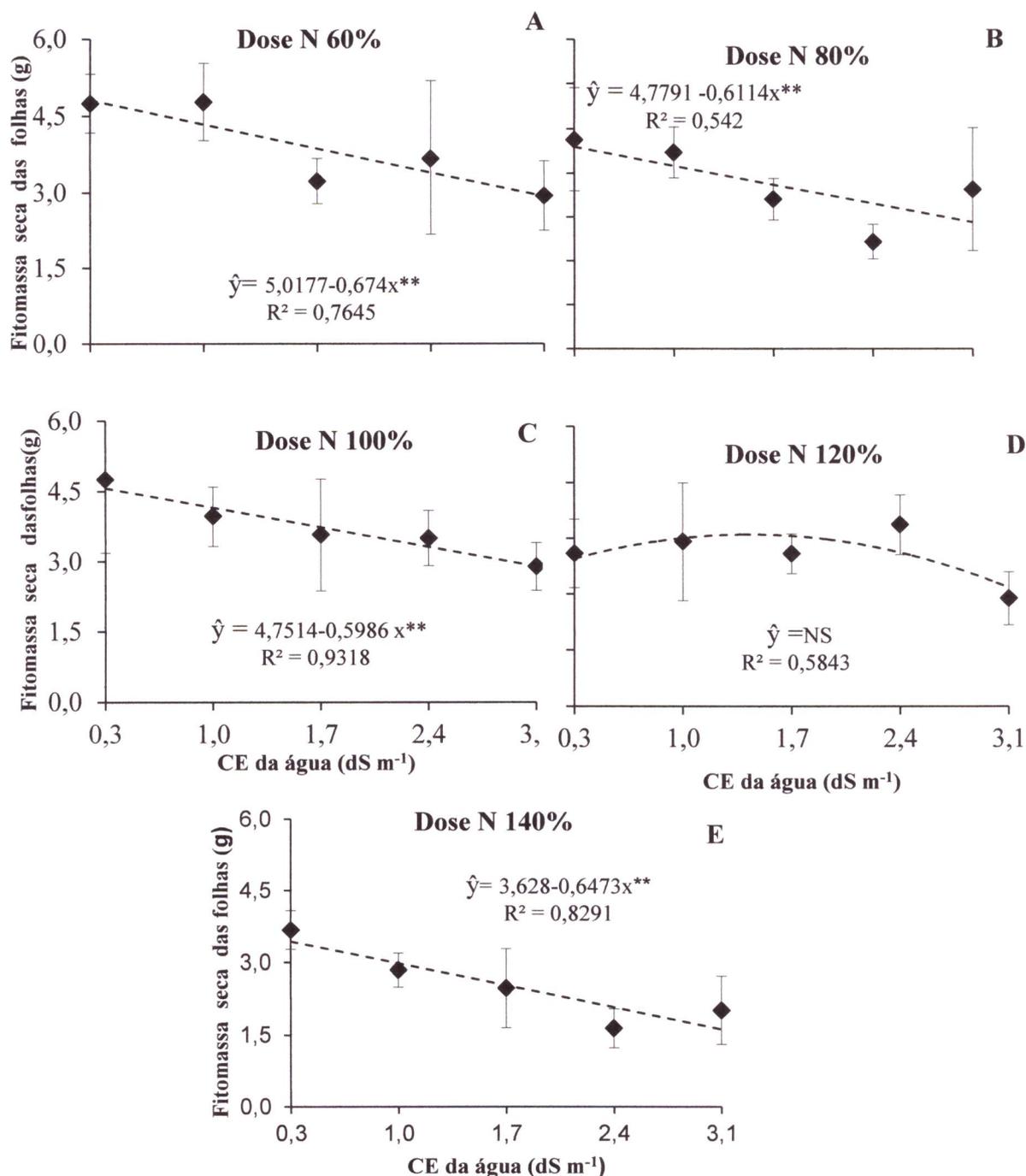


Figura 7. Fitomassa seca das folhas (FSF) em plantas de maracujá amarelo em função das doses de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura -(DAS), Pombal-PB. 2016.

Observa-se que houve interação significativa entre a salinidade da água de irrigação e doses de nitrogênio sobre a FSPA aos 85 DAS. Onde na dose de 120% de N constata-se efeito quadrática pelo aumento da CEa, onde os maior valor para a variável é correspondente a 7,01g por planta na CEa de 1,3 dS m⁻¹ (Figura 8). Verifica-se que houve uma redução por aumento unitário da condutividade elétrica

da água de irrigação de 13,53; 9,82; 11,04 e 16,57% nas doses de 60, 80, 100 e 140% de N respectivamente. Isto pode ter ocorrido devido a acidez liberada durante o processo de nitrificação da amônia pela ureia juntamente com a salinidade presente na água de irrigação, proporcionando efeito negativo sobre FSPA por aumento da adubação nitrogenada.

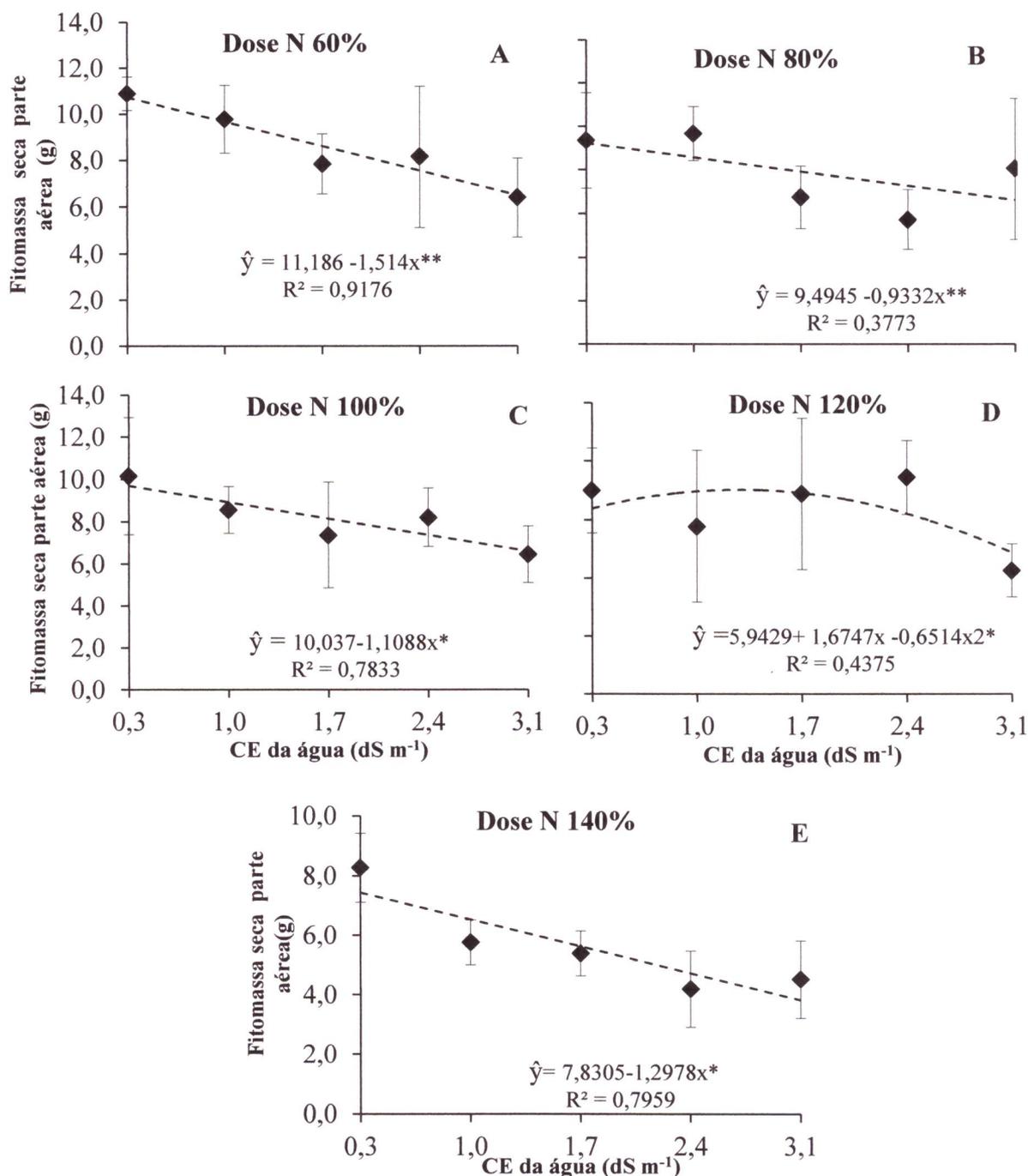


Figura 8. Fitomassa seca da parte aérea (FSPA) em plantas de maracujá amarelo em função das doses de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura -(DAS), Pombal-PB. 2016.

O aumento da CEa afetou de forma negativa a fitomassa seca total e de acordo com as equação de regressão (Figura 9) percebe-se declínio na FST, de 12,19% por aumento unitário da CEa, equivalente a uma redução de 34,13% FST das plantas irrigadas com água de $3,1 \text{ dS m}^{-1}$ quando comparado com as do menor nível salino ($0,3 \text{ dS m}^{-1}$). É provável que esta redução na fitomassa esteja relacionada tanto com o componente osmótico como com o componente iônico, ambas indissociáveis no estresse salino.

As distintas doses de nitrogênio também interferiram de forma negativa sobre a fitomassa seca total e de acordo com a equação de regressão (Figura 9) constata-se decréscimo linear, registrando-se aumento de 6,8% da FST por aumento de 20% das doses de nitrogênio estudada. Verifica-se (Figura 8) quando se comparam os valores obtidos nas plantas cultivadas na maior dose (160% de N) em relação à menor dose (40% de N) diminuição na fitomassa seca total de 27,2%.

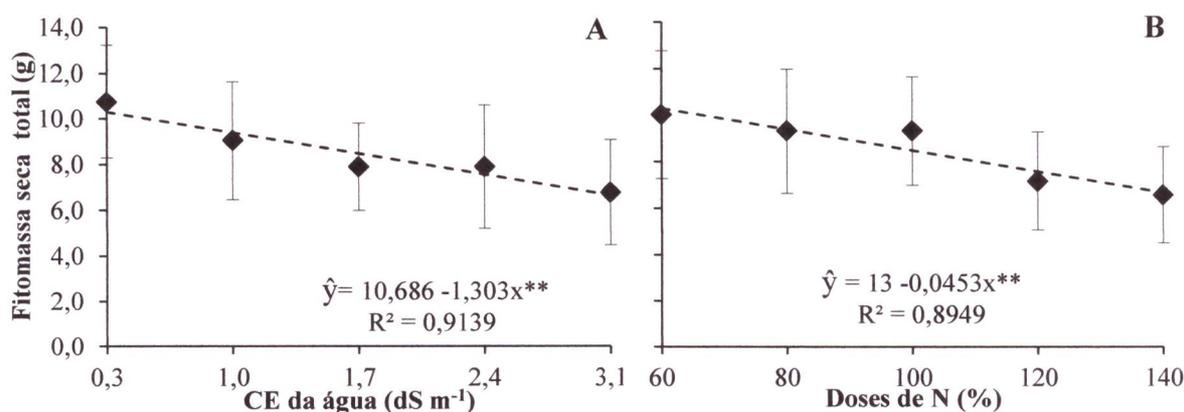


Figura 9. Fitomassa seca total (FST) em plantas de maracujá amarelo em função salinidade da água de irrigação (A) e doses de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura-(DAS), Pombal-PB. 2016.

Anualizando a interação entre a salinidade da água de irrigação e doses de nitrogênio sobre a AF aos 85 DAS, o uso da dose de 120% de N constata-se melhor ajuste dos dados em regressão quadrática pelo aumento da CEa, onde o maior valor de AF correspondente a $765,34 \text{ cm}^2$ o qual foi atingido no nível de CEa de $1,4 \text{ dS m}^{-1}$ na respectiva dose (Figura 10). Verifica-se que houve uma redução por aumento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação de 13,07; 12,43; 12,24 e 17,18 % nas doses de 60, 80, 100 e 140% de N respectivamente. Essa situação está em conformidade com Cavalcante et al. (2002), que estudando o crescimento inicial do maracujazeiro em diferentes substrato, o aumento da salinidade da água de

irrigação resultou em declínio marcante da área foliar. Para (LAUCHI & EPSTEIN,1984; AYRES & WESTCOT,1999) ,essa redução muitas vezes esta relacionadas com o reflexo do stress salino do ambiente radicular o qual pode provocar desequilíbrio fisiológico na planta em geral.

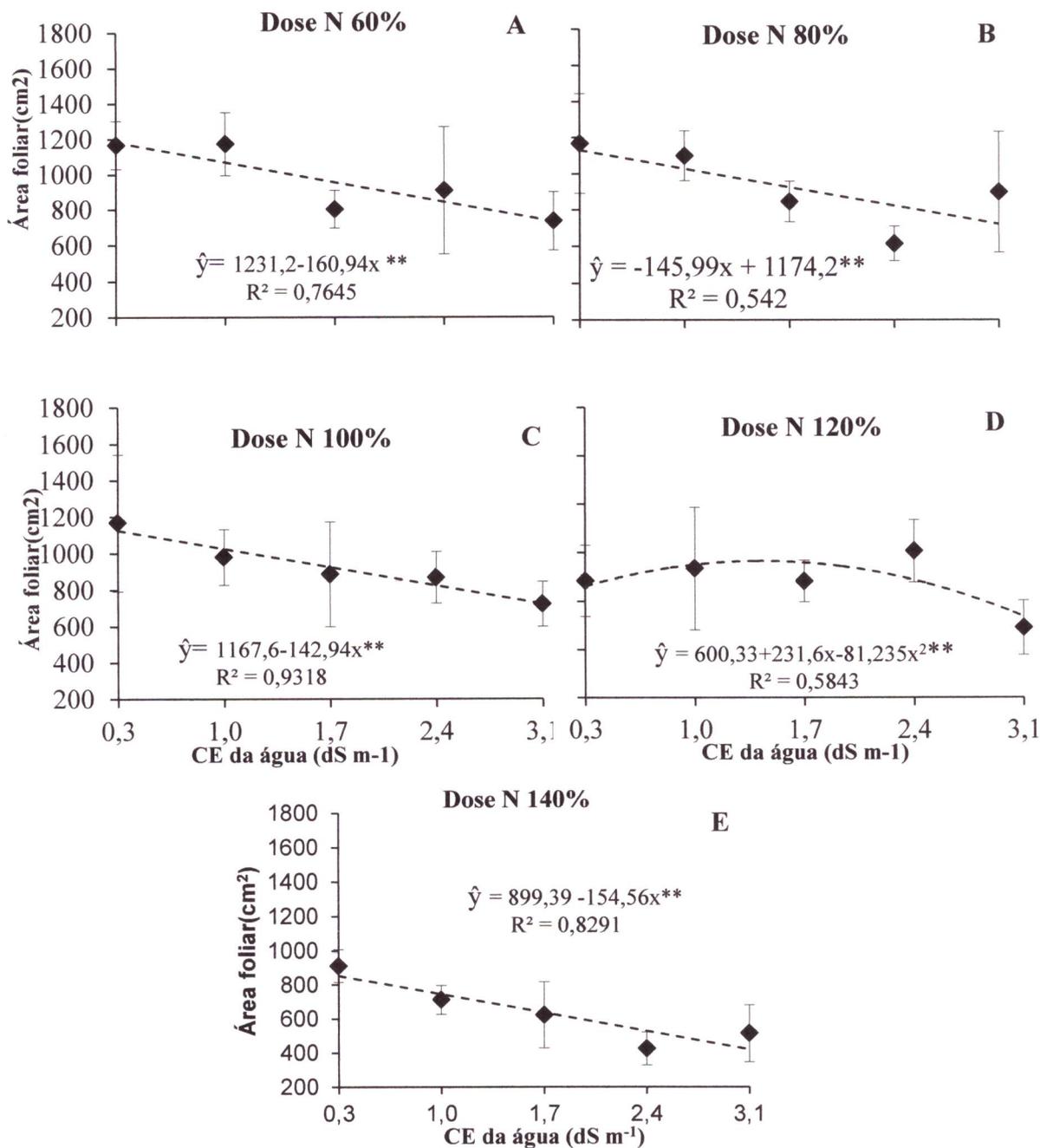


Figura 10. Área foliar (AFE) em plantas de maracujá amarelo em função da dose de nitrogênio aos 85 dias após a semeadura –(DAS), Pombal-PB. 2016.

A adubação nitrogenada nas doses de 60 e 100% de N não promoveu efeito significativo sobre variável AFE aos 85 DAS (Figura 11). Entretanto para as doses de 80, 120 e 140% de N observa-se que houve interação apresentando efeito linear e crescente nesta variável de acordo com as equações de regressão, onde o ganho por aumento unitário da CEa foi de 0,76, 0,49 e 1,65% nas respectivas doses. Este efeito vai resultar em uma maior eficiência das plantas nos processos fotossintéticos e no transporte de solutos orgânicos e minerais nos tecidos vegetais (CAVALCANTE et al., 2009).

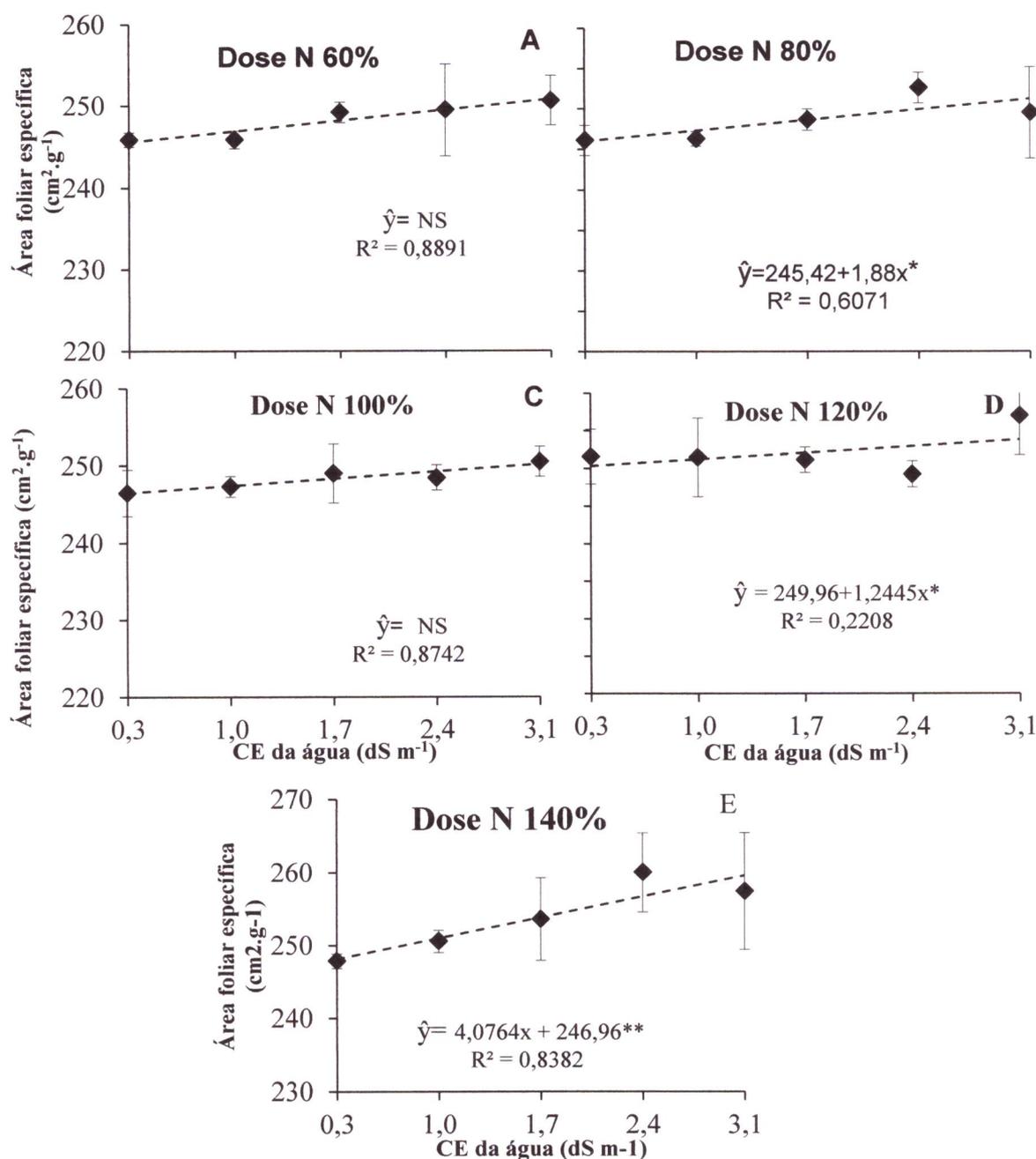


Figura 11. Área foliar específica (AFE) em plantas de maracujá amarelo em função da dose de nitrogenio aos 85 dias após a semeadura –(DAS), Pombal-PB. 2016.

Conforme a análise de variância (tabela 3) observa-se que houve efeito significativo ($P < 0,05$) isolado dos níveis de salinidade da água de irrigação sobre extravasamento e potencial osmótico, porém não foi verificado e feito significativo para as doses de nitrogênio, como também para interação entre salinidade e doses de nitrogênio.

De acordo com Alves et al. (2011), o efeito osmótico da salinidade sobre o desenvolvimento das plantas resulta das elevadas concentrações de sais dissolvidos na solução do solo, os quais reduzem seu o potencial osmótico, conseqüentemente, diminuindo a disponibilidade de água. Assim, o aumento da pressão osmótica causado pelo excesso de sais solúveis na solução do solo, poderá atingir um nível em que as plantas não terão força de sucção suficiente para superar o potencial osmótico e, em conseqüência, a planta não irá absorver água. Para outros autores, dependendo do grau de salinidade, a planta em vez de absorver poderá perder a água que se encontra no interior das raízes, pois o seu potencial osmótico será menor do que o do solo.

Com relação ao extravasamento de eletrólitos, os danos da membrana nível foliar podem ser um dos primeiros sinais ao estresse. Roza (2010). Para carvalho (2010) extravasamento ocorrem devido às limitações na fotossíntese imposta pelo déficit hídrico intenso que resulta no rompimento da membrana celular, em decorrência da formação de radicais de oxigênio reativos, como o peróxido de hidrogênio e o radical hidroxila, que são altamente reativos diminuindo atividades enzimáticas, causando peroxidação de lipídios e afetando praticamente todos os componentes fotossintéticos

Tabela 3: Resumo da análise de variância para as variáveis de crescimento: em função dos níveis de salinidade (NS) da água de irrigação e doses de nitrogênio (DN) em mudas de maracujazeiro amarelo aos 85 dias após a semeadura, Pombal, PB, 2015.

FV	GL	QM	
		EXT	PO
NS	4	103,1049**	0,7280*
DN	4	24,0427 ^{ns}	0,3880 ^{ns}
NS*DN	16	10,4032 ^{ns}	0,1030 ^{ns}
Bloco	4	18,4853 ^{ns}	1,3880**
Resíduo	96	10,2279	0,1755
CV %		32,07	30,99
Média		9,9726	1,3520

**significativo a 1%, *significativo a 5%, ns = não significativo, GL= graus de liberdade, QM = Quadrado médio e CV=coeficiente de variação.

O aumento da salinidade da água de irrigação afetou positivamente o EXTR e através da equação de regressão (Figura 12) verifica-se, efeito linear e crescente, com aumento nesta variável de 24,66% por aumento unitário da CE_a, ou seja, as plantas que foram submetidas a irrigação com CE_a de 3,1 dS m⁻¹ apresentaram acréscimos de 69% em comparação com o menor nível salino (0,3 dS m⁻¹). O estresse salino reflete diretamente no processo fotossintético, com consequentes perdas de crescimento e produtividade (MUNNS, 2011). O H₂O₂ é produzido em plantas sob estresse oxidativo que pode ser causado por outros tipos de estresses, conduzindo a prejuízos na membrana plasmática das células, permitindo o extravasamento de eletrólitos (TUTEJA, 2007).

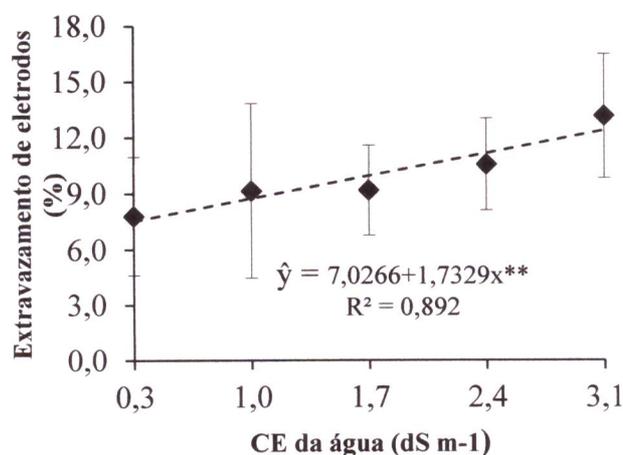


Figura 12. Extravazamento de eletrodos (EXTR) em plantas de maracujá amarelo em função da salinidade da água de irrigação aos 85 dias após a semeadura – (DAS), Pombal-PB. 2016.

O aumento da salinidade da água de irrigação afetou negativamente o potencial osmótico do maracujazeiro e através da equação de regressão (Figura 13) verificou-se, efeito linear decrescente, com diminuição no PO de 7,73% por aumento unitário da CE_a, as plantas que foram submetidas a irrigação com CE_a de 3,1 dS m⁻¹ tiveram decréscimo de 21,64% em comparação com as plantas irrigadas com água de menor nível salino (0,3 dS m⁻¹).

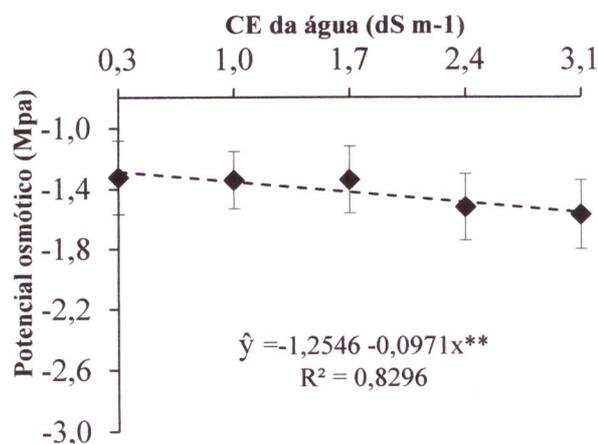


Figura 13. Potencial Osmótico(PO) em plantas de maracujá amarelo em função da salinidade da água de irrigação aos 85 dias após a semeadura –(DAS), Pombal-PB. 2016.

Para Leite et al. (2005), decréscimo do potencial hídrico das folhas que não seja superior a -1,0 Mpa, o conteúdo relativo de água não decresce mais que 10%, contudo este percentual mais elevado na CEa 3,1dSm⁻¹, provavelmente de acordo com Malavolta, (2006), isto pode ser devido ao efeito ácido proveniente da ureia que foi aplicada como fonte de N, cujo desdobramento pela uréase libera H⁺ (MALAVOLTA, 2006).

5. CONCLUSÕES

O aumento da salinidade da água de irrigação reduziu o crescimento, o acúmulo de fitomassa, o potencial osmótico e a integridade das membradas foliares de maracujazeiro independente da adubação nitrogenada.

O aumento das doses de nitrogênio afetaram negativamente o crescimento e o acúmulo de fitomassa das plantas de maracujazeiro amarelo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL, 2010. **Anuário estatístico da agricultura brasileira**. São Paulo, FNP, 520p.

AHMED, B.A. E MORITANI, I.S. Effect of saline water irrigation and manure application on the available water. **Agricultural Water Management**, v.97, n.1, p.165–170, 2010.

AHMED, BA & IS MORITANI. 2010. Effect of saline water irrigation and manure application on the available water. **Agricultural Water Management** 1(97): 165-170.

ALBUQUERQUE, R. P. F.; PEREIRA, W. E. ; MARQUES, L. F.; ARAÚJO, R. C.; LOPES, E. B. (2010) Crescimento e composição mineral de mudas de maracujazeiro amarelo fertilizados com boro e potássio. **Engenharia Ambiental**, 7(2):084- 096.

ALMEIDA, O. A. **Qualidade da água de irrigação**. 1ª ed. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010. 227 p.

ALVES, A. N.; GHEYI, H. R.; UYEDA, C. A.; SOARES, F. A. L.; NOBRE, R. G.; CARDOSO, J. A. F. Uso de águas salinas e adubação nitrogenada no cultivo da mamoneira BRS-energia. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v.6, n. 2, p. 151-163, 2012.

ALVES, F. A. L. et al. Efeito do Ca²⁺ externo no conteúdo de Na⁺ e K⁺ em cajueiros expostos a salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.6, n.4, p.602-608, 2011.

ALVES, G. da S. **Resposta do maracujazeiro amarelo híbrido composto IAC 273/277+275, à adubação nitrogenada**. 2003. Trabalho de Conclusão do Curso (Graduação em Agronomia). Universidade Federal da Paraíba. Areia. 38 f.

APSE, M.P.; BLUMWALD, E. Na⁺ transport in plants. **FEBS Letters**, Amsterdam, v.581, n.12, p.2247-2254, 2007.

ARAÚJO, D.C.; SÁ, J. R.; LIMA, E. M. Efeito do volume de água e da cobertura morta sobre o crescimento inicial do maracujazeiro-amarelo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 4, n.1, p. 121 – 124. 2000.

ARAÚJO, F. P.; SILVA, N.; QUEIROZ, M. A. Divergência genética entre acessos de *passiflora cincinnata* Mast. **Revista Brasileira de Fruticultura**. v. 30, n. 3, p. 723-730, set. 2008.

ARÊDES, et al. Análise econômica da irrigação na cultura do maracujá. **Revista de Economia da Universidade Estadual de Goiás**, Anápolis, v.5, n.1, p.66-86, 2009.

ASHRAF M.; HARRIS, P.J.C. Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants. **Plant Science**, v.166, n.1, p.3-16, 2004.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D.W. **A qualidade de água na agricultura**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1999. p. 1-53.(FAO Irrigation Drainage Daper, 29).

BAGATTA, M.; PACIFICO, D.; MANDOLINO, G. Evaluation of the Osmotic Adjustment Response within the Genus Beta, **Journal of Sugar Beet Research**, v. 45 n. 3, p. 119-131, 2008.

BAJJI, M.; KINET, J. M.; LUTTS, S. The use of the electrolyte leakage method for assessing cell membrane stability as a water stress tolerance test in durum wheat, **Plant Growth Regulation**, v. p. 1-10, 2001.

BARHOUMI, Z; A ATIA; M RABHI; W DJEBALL; C ABDELLEY & A SMAOUI. 2010. Nitrogen and NaCl salinity effects on the growth and nutrient acquisition of the grasses *Aeluropus littoralis*, *Catapodium rigidum*, and *Brachypodium distachyum*. **Journal of Plant Nutrition and Soil Science**, Weinheim, 173(1): 149-157.

BARROSO, A. de A. F.; GOMES, G. E.; LIMA, A. E. de O.; PALÁCIO, H. A. de Q.; LIMA, C. A. de. Avaliação da qualidade da água para irrigação na região Centro Sul no Estado do Ceará. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.6, p.588-593, 2011.

BATISTA, M. J.; NOVAES, F.; SANTOS, D. G.; SUGUINO, H. H. 2002. **Drenagem como Instrumento de Dessalinização e Prevenção da Salinização de Solos**. 2.ed., rev. e ampliada. Brasília: CODEVASF, 216p.

BAUMGARTNER, J.G. **Nutrição e adubação**. In: Ruggiero, C. ed. Maracujá. Ribeirão Preto, UNESP, SP: 1987. p.86-96.

BENINCASA, M.M.P. Análise de crescimento de plantas. Jaboticabal: **FUNESP**, 2003. 41p.

BERNACCI, L. C.; CERVI, A. C.; MILWARD-DE-AZEVEDO, M. A.; NUNES, T. S.; IMIG, D.C. BERNARDO, S.; SOARES, A. A.; MANTOVANI, E. C. **Manual de Irrigação**. 8ª ed. Viçosa: Editora UFV, 2008. 625p.

BEZERRA, J. D. **Crescimento, eficiência fotossintética e composição mineral de dois genótipos de maracujazeiro amarelo sob salinidade**. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia) PPGA/CCA/UFPB, Areia, Paraíba, Brasil.

BEZERRA, M. A. F.; PEREIRA, W. E.; BEZERRA, F. T. C.; CAVALCANTE, L. F.; MEDEIROS, S. A. S. Água salina e nitrogênio na emergência e biomassa de mudas de maracujazeiro amarelo. **Revista AGROTEC**. v. 35, n. 1, p 150–160, 2014.

BORGES A. L. Produtividade e qualidade de maracujá-amarelo irrigado, adubado com nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 259-262, 2003.

BORGES, C. V.; FERREIRA, F. M.; ROCHA, R. B.; SANTOS, A. R.; SANTOS, A. R.; LAVIOLA, B. G. (2014) Capacidade produtiva e progresso genético de pinhão-manso, **CIÊNCIA RURAL**, 44, (1): 64-70.

BRASIL. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: BREDEMEIER, C.; MUNDSTOCK, C. M. Regulação da absorção e assimilação do nitrogênio nas plantas. **Ciencia Rural**, Santa Maria, v.30, n .2, p. 365-372, 2000.

BRITO, M. E. B.; SOARES, L. A. A.; FERNANDES, P. D.; LIMA, G. S.; SÁ, F. V. S.; MELO, A. S. Comportamento fisiológico de combinações copa/porta-enxerto de citros sob estresse hídrico. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**.v.1, suplemento, p.857-865, 2012.

BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. 286p.

CANTARELLA, H. Nitrogênio. In: NOVAES, R. F.; ALVAREZ V, V. H.; BARROS, N. F.; FONTES, R. L. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. **Fertilidade do solo**. 1 ed., Viçosa: SBCS, 2007. p. 375-470.

CARVALHO-OKANO, R.M; VIEIRA, M. F. Morfologia externa e taxionomia. In BRUCKNER, C. H.; PICANÇO, M. C. (Ed.) **Maracujá: tecnologia de produção, pós-colheita, agroindústria, mercado**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2001. p. 33-49.

CAVALCANTE, L. F. et al. Crescimento e produção do maracujazeiro amarelo em solo de baixa fertilidade tratado com biofertilizantes líquidos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 2, n. 1, p. 15-19, 2007.

CAVALCANTE, L. F.; CORDEIRO, J. C.; NASCIMENTO, A. J. A. M.; CAVALCANTE, Í. H. L.; DIAS, T. J. Fontes e níveis da salinidade da água na formação de mudas de mamoeiro cv. sunrise solo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 31, p. 1281-1290, 2010. Suplemento1.

CAVALCANTE, L. F.; SANTOS, J. B.; SANTOS, C. J. O.; FEITOSA, F. J. C.; LIMA, E. M.; CAVALCANTE, I. H. L. Germinação de sementes e crescimento inicial de maracujazeiros irrigados com água salina em diferentes volumes de substrato. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, p. 748 – 751, 2002b.

CAVALCANTE, L. F.; VIEIRA, M. DA S.; SANTOS, A. F. DOS; OLIVEIRA, W. M. DE; NASCIMENTO, J. A. M. do. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, p.251-261, 2010.

CAVALCANTE, L. F; VIEIRA, M. S.; SANTOS, A. F.; OLIVEIRA, W. M.; NASCIMENTO, J. A. M. Água salina e esterco bovino líquido na formação de mudas de goiabeira cultivar Paluma. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 01, p. 251-261, 2009.

CHA-UM, S.; KIRDMANEE, C. Remediation of salt-affected soil by the addition of organic matter: an investigation into improving glutinous rice productivity. **Scientia Agricola**. v. 68, n. 4, p. 406-410, 2011.

CIRILO, J. A.; MONTENEGRO, S. M. G. L.; CAMPOS, J. N. B. **A questão da água no semiárido brasileiro**. Disponível em: < <http://www.abc.org.br/IMG/pdf/doc-811.pdf>>. Acesso em: JAN/2016.

CLARO, R.M.; MONTEIRO, C.A. Renda familiar, preço de alimentos e aquisição domiciliar de frutas e hortaliças no Brasil. **Revista de Saúde Pública, São Paulo**, v. 44, n. 6, p.1014-1020, 2010.

CRUZ, J. L.; PELACANI, C. R.; SOARES FILHO, W. S.; CASTRO NETO, M. T.; COELHO, E. F.; DIAS, A. T.; PAES, R. A. Produção e partição de matéria seca e abertura estomática do limoeiro 'cravo' submetido a estresse salino. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 528-531, 2003.

CUNHA, M. P. A. da; BARBOSA, L. V.; FARIA, G. A. Botânica. LIMA, A. de A.; CUNHA, M. P. A. **Maracujá: produção e qualidade na passicultura**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e fruticultura, 2004. p. 15-35.

DANTAS, J. P.; MARINHO, F. J. L.; FERREIRA, M. M. M.; AMORIM, M. S. N.; ANDRADE, S. I. O.; SALES, A. L. Avaliação de genótipos de caupi sob salinidade. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 6, n. 3, p. 425-430, 2002.

Dias, M. J. T.; Souza, H. A.; Natale, W.; Modesto, V. C.; Rozane, D. E. Adubação com nitrogênio e potássio em mudas de goiabeira em viveiro comercial. **Ciências Agrárias**, v.33, p.2837-2848, 2012.

DIAS, N. D.; BLANCO, F. F. **Efeitos dos sais no solo e na planta**. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. Fortaleza: **Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade**. p. 129-140, 2010.

DIAS, N. da S.; BLANCO, F. F. Efeitos dos sais no solo e na planta. In.: GHEYI, H. R.; BLANCO, F. F. et al. Doses de N e K no tomateiro sob estresse salino: I. Concentração de nutrientes no solo e na planta. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.1, p.26-33, 2008.

DIAS, N. da S.; LACERDA, C. F. de. **Manejo da salinidade na agricultura: estudos básicos e aplicados**. Fortaleza: INCTSal, cap. 9, 129-142, 2010.

DIAS, N. S.; BLANCO, F. F. **Efeito dos sais no solo e nas plantas**. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F. Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. FORTALEZA, INCTA Sal, 2010. p.129-141.

DIAS, N.S.; GHEYI, H.R.; DUARTE, S.N. **Prevenção, manejo e recuperação dos solos afetados por sais**. Piracicaba: ESALQ, Departamento de Engenharia Rural, 2003. 118p. Série Didática, 13.

FARIAS, S. G. G. et. al. Estresse salino no crescimento inicial e nutrição mineral de Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunt ex Steud) em solução nutritiva. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 33, p. 1499-1505, 2009.

FERNANDES, A. R.; CARVALHO, J. G.; CURI, N.; PINTO, J. E. B. P.; GUIMARÃES, P. T. G. Nutrição mineral de mudas de pupunheira sob diferentes níveis de salinidade. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.11, p.1613-1619, 2002.

FERNANDES, P. D. **Análise de crescimento e desenvolvimento vegetal**. Campina Grande:UFPB – DEAg, 2002. 52 p.

FERRAZ, J.V.; LOT, L. Fruta para consumo in natura tem boa perspectiva de renda. In: HARADA, E.; FERRAZ, J.V.; SILVA, M.L.M. da. *Agriannual 2006 –Anuário da Agricultura Brasileira*. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2006. p.387-388.

FERREIRA, R. G; TÁVORA, F. J. A. F.; HERNANDEZ, F. F. F. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetida a estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 79-88, 2001.

FLORES, P. et al. Salinity and ammonium/nitrate interactions on tomato plant development, nutrition, and metabolites. **Journal of Plant Nutrition**, Philadelphia, v.24, n.10, p.1561-1573, 2001.

FLORES, P.; BOTELLA, M. A.; MARTINEZ, V. CERDA, A. Response to salinity of tomato seedlings with a split-root system: Nitrate uptake and reduction. **Journal of Plant Nutrition**, v. 25, n.1, p.177-187, 2002.

FREIRE, J. L. O.; DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; FERNANDES, P. D.; LIMA NETO, A. J. Rendimento quântico e trocas gasosas em maracujazeiro amarelo sob salinidade hídrica, biofertilização e cobertura morta. **Rev. Ciênc. Agron.** [online]. vol.45, n.1, p. 82-91. 2014.

FREIRE, J.L.O. **Crescimento e desenvolvimento do maracujazeiro-amarelo em solo com biofertilizante sob irrigação com água salina e não salina**. 2011. 271f. Tese (Doutorado em Agronomia) - Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, 2011.

FREITAS, M. S. M. et al. Sintomas visuais de deficiência de macronutrientes e boro em maracujazeiro-doce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.4, p.1329-1341, 2011.

GARCÉZ, R. M, Aspectos epidemiológicos do Cowpea aphid-borne mosaic virus em maracujazeiros e sua associação com a afidofauna. 2012. 82 . **Genetics and Molecular Biology**, 35 (4): 1036-1043.

GHEYI, H. R.; CORREIA, K. G.; FERNANDES, P. D. **Salinidade do solo e crescimento e desenvolvimento das plantas**. In: NOGUEIRA, R. J. C.; ARAÚJO,

E. L.; WILLADINO, L. G.; CAVALCANTE, U. M. T. Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas. Recife: UFRPE, 2005, p. 138 -148.

HARPER, J.E. Nitrogen metabolism. In: BOOTE, K.J., BENNETT, J.M., SINCLAIR, T.R., *et al.* **Physiology and determination of crop yield**. Madison: ASA/CSSA/SSSA, 1994. Chapt.11A. p.285-302.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **The use of saline waters for crop production**. Rome: FAO, 1992. 133 p. (Irrigation and Drainage Paper, 48).

HOLANDA FILHO, R. S. F.; SANTOS, D.B.; AZEVEDO, C. A.V.; COELHO E.F. Água salina nos atributos químicos do solo e no estado nutricional da mandioca. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, 15(1): 60-66. 2011.

HOLANDA, J. S.; AMORIM, J. R. A.; FRRREIRA NETO, M.; HOLANDA, A. C. Qualidade da água para irrigação. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F (ed). **Manejo da salinidade na agricultura**: Estudos básicos e aplicados. FORTALEZA, INCTA Sal, 2010. p. 43-61.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). **Produção agrícola municipal: culturas temporárias e permanentes**. IBGE, Rio de Janeiro, v. 38, p.1-97, 2011.

JUNQUEIRA, N. T. V.; VERAS, M.C.M.; NASCIMENTO, A. C.; CHAVES, R. C.; MATOS, A.P.; JUNQUEIRA, K. P. **Importância da polinização manual para aumentar a produtividade do maracujazeiro**. 1. Ed. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2001. 16p.

LACERDA, C. F. Interação salinidade x nutrição mineral. In: NOGUEIRA, R. J. C., ARAÚJO, E. L., WILLADINO, L. G., CAVALCANTE, U. **Estresses ambientais: danos e benefícios em plantas**. Recife: UFRPE, 2005, p. 127-137.

LACERDA, C.F. et al. Solute accumulation and distributions during shoot and development in two sorghum genotypes under salt stress. **Environmental and Experimental of Botany**,v.49, n.1, p.107-120, 2003.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos-SP. Ed. Rima Arts e Textos. 531 p. 2000.

LAUCHI, A.; EPSTEIN, E. Mechanism of salt tolerance for plants. **California Agriculture**, Oakland, v. 38, n.10, p.12 – 20. 1984.

LEITE, R. M. V. B. C.; BRIGHENTI, A, M.; CASTRO, C, de, **Girassol no Brasil**, Londrina: **Embrapa Soja**, 641 p. 2005.

LIMA, A. A. et al. A cultura do maracujazeiro, **Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical**, 3ª edição, Brasília- DF.10-11, 2006.

- LIRA, R. M.; SANTOS, A. N.; SILVA, Ê. F. F.; SILVA, J. S.; BARROS, M. S.; GORDIN, L. C. Cultivo de coentro em diferentes níveis de salinidade e umidade do solo. **Revista Geama**, v.3, n.1, dezembro - 2015
- LOBO, A. K. M.; MARTINS, M DE O.; LIMA NETO, M. C.; BONIFÁCIO, A.; SILVEIRA, J. A. G DA. Compostos nitrogenados e carboidratos em sorgo submetido à salinidade e combinações de nitrato e amônio. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 2, p. 390-397, 2011.
- MAAS, E. V. Salt tolerance of plants. **Applied Agricultural Research**, New York, v.1, p. 12-36, 1984.
- MALACRIDA, C. R., JORGE, N. (2012) Yellow Passion Fruit Seed Oil (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*): Physical and Chemical Characteristics. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, 55: 127-134.
- MALAVOLTA, E. et al. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Potafos, 1997.
- MALAVOLTA, E. **Manual de nutrição mineral de plantas**. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 2006. 638p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. Avaliação do estado nutricional das plantas. Piracicaba: **Associação Brasileira do Potássio e Fósforo**, 1989. 201 p.
- MANICA, I. Botânica e variedades. In: MANICA, I. (Ed.). **Fruticultura tropical: maracujá**. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 1981. 160p.
- MANSOUR, M. M. F. NaCl alteration of plasma membrane of *Allium cepa* epidermal cells, Alleviation by calcium. **Journal Plant Physiology**, v. 145, p. 726-730, 1995.
- MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S; PALARETTI, L. F. **Irrigação: princípios e métodos, 2ª ed.** Viçosa: Editora UFV, 2009.355 p.
- MARSCHNER, H. **Mineral nutrition of higher plants**. 2.ed. London: London Academic Press, 1995. 899p.
- MARTINS, D. P. **Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims var. *flavicarpa* Deg) a lâminas de irrigação e doses de nitrogênio e potássio**. Campos dos Goytacases, 1998, Tese (Doutorado). Centro de Ciências e tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- MARTINS, D. P. **Resposta do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sims var. *flavicarpa* Deg) a lâminas de irrigação e doses de nitrogênio e potássio**. Campos dos Goytacases, 1998, Tese (Doutorado) Centro de Ciências e tecnologia da Universidade Estadual do Norte Fluminense.
- MEDEIROS, J.F. de. **Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo "GAT" nos Estados do RN, PB e CE**. 1992.

173f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola: Irrigação e Drenagem) – Curso de Pós-graduação em Engenharia Agrícola, Universidade Federal da Paraíba.

MELETTI, L. M. M.; SOARES-SCOTT, M. D.; BERNACCI, L. C.; ALVARES, V.; FILHO, J. A. A. (2011) Caracterização de *Passiflora mucronata* Lam.: nova alternativa de maracujá ornamental. **Revista Brasileira de Horticultura Ornamental**, 17(1): 87-95.

MELETTI, L.M.M. (2011) Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, volume especial:83–91.

MELETTI, L.M.M. Avanços na cultura do maracujá no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.spe1, p. 83-91, 2011.

MELETTI, L.M.M.; OLIVEIRA, J.C.; RUGGIERO, C. **Maracujá**. Jaboticabal: FUNEP, (Série Frutas Nativas, 6), 2010.

MELO, A. S.; SILVA, J. M.; FERNANDES, P. D.; DUTRA, A. F.; BRITO, M. E. B.; SILVA, F. G. Gas exchange and fruit yield of yellow passionfruit genotypes irrigated with different rates of Eto replacement. **Biosci. J.**, Uberlandia. v. 30, supplement 1, p. 293-302. 2014.

MESQUITA, FRANCISCO DE OLIVEIRA et al. Crescimento absoluto e relativo de mudas de maracujazeiro sob biofertilizante e águas salinas. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 35, 1, 2012.

MUDGAL, V.; MADAAN, N.; MUDGAL, A. 2010. Biochemical mechanisms of salt tolerance in plants: A review. **Int. J. Bot.**, v.6, n.2, p. 136-143.

MUNNS, R. Comparative physiology of salt and water stress, 2002. **Plant, Cell & Environment**. Volume 25, Pages 239–250.

MUNNS, R & M TESTER. 2008. Mechanisms of Salinity Tolerance. **Annuario journal Plant Biology**. 1(59): 651-81.

MUSCHNER, V. C.; ZAMBERLAN, P. M.; BONATTO, S. L.; FREITAS, L. B. Phylogeny, biogeography and divergence times in *Passiflora* (Passifloraceae). **Genetics and Molecular Biology**, Sao Paulo, v.35, p.1036-1043, 2012.

NOBRE, R.G., GHEYI, H.R., SOARES, F.A.L., CARDOSO, J.A.F. 2011. Produção de girassol sob estresse salino e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo** 35: 929-937.

OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J.F.; OLIVEIRA, M.K.T.; LIMA, C.J.G. S. Desenvolvimento inicial do milho pipoca irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.4, n.2, p.149-155, 2009.

OLIVEIRA, F.A.; OLIVEIRA, F.R.A.; CAMPOS, M.S.; OLIVEIRA, M.K.T.; MEDEIROS, J. F.; SILVA, O.M.P. Interação entre salinidade e fontes de nitrogênio no

desenvolvimento inicial da cultura do girassol. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, vol. 5, núm. 4, outubro-diciembre, 2010, pp. 479-484.

ROZA, F. A. **Trocas gasosas foliares e crescimento de *Jatropha curcas* L. na fase reprodutiva sob estresse hídrico.** (Dissertação Mestrado) Ilhéus, Bahia, Brasil – UESC, 2010. 78p.

SÁ, J.R. Níveis de salinidade da água sobre o comportamento do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f.flavicarpa Deg) cultivado em recipientes de polietileno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 1999, 53p.

SÁ, J.R. Níveis de salinidade da água sobre o comportamento do maracujazeiro (*Passiflora edulis* f.flavicarpa Deg) cultivado em recipientes de polietileno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 1999, 53p.

SILVA JUNIOR, L. G. A. GHEYI, H. R.; MEDEIROS, J. F. Composição química de águas do cristalino do Nordeste Brasileiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.3, n.1, p.11-17, 1999.

SILVA, E.C.; et al. Physiological responses to salt stress in young umbu plants. **Environmental and Experimental Botany**, v.63, n.1-3, p.147-157, 2008.

SILVA, M. V. T.; LIMA, R. M. S.; MEDEIROS, J. F.; MEDEIROS, A. M. A.; SILVA, N. K. C. Evolução da salinidade do solo em função de diferentes doses de nitrogênio e salinidade da água de irrigação. **Revista ACSA- Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 126 – 136, 2013.

SOARES, L. A. A.; NOBRE, R. G.; GHEYI, H. R.; LIMA, G. S.; SILVA, A. O.; SOARES, S. S. Componentes de crescimento da mamoneira cultivada com águas salinas e doses de nitrogênio. **Irriga**, Edição Especial, p. 40 - 54, 2012.

SOUSA, A. B. O.; BEZERRA, M. A.; FARIAS, F. C. Desenvolvimento inicial do clone BRS 275 de cajueiro sob irrigação com diferentes níveis salinos. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 4, nº. 3, p. 166-171. 2010.

SOUSA, L. B. et al. Crescimento, composição mineral e fenóis totais de espécies de *Passiflora* em função de fontes nitrogenadas. **Bragantia**, v.72, n.3, p. 247-254, 2013.

SUASSUNA, J. F.; MELO, A. S.; SOUSA, M. S. S.; COSTA, F. S.; FERNANDES, P. D.; PEREIRA, V. M.; BRITO, M. E. B. Desenvolvimento e eficiência fotoquímica em mudas de híbrido de maracujazeiro sob lâminas de água. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 26, n. 4, p. 566-571, 2010.

TADEU LUCAS, A. A. **Respostas do maracujazeiro amarelo (*Passiflora edulis* Sins var.flavicarpa Deg) a lâminas de irrigação e doses de adubação potássica.** Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade de São Paulo. Piracicaba- SP, 2002.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal.** Porto Alegre: Artmed, 2006. 719p.

TUTEJA, N. Mechanisms of high salinity tolerance in plants. **Methods in Enzymology, New York**, v. 428, p. 419-438, 2007.

URASHIMA, A., CEREDA, E. Estudo do desenvolvimento do fruto do maracujazeiro (*Passiflora edulis* Sims, var. *flavicarpa* Deg.) da polinização à colheita. CONGRSSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, 1989. **Fortaleza. Anais... Fortaleza: SBF**, p.389-393, 1989.

WHITE, P.J.; BROADLEY, M.R. Chloride in soils and its uptake and movement within the plant: a review. **Annals of Botany**, Oxford, v.88, n.6. p.967-988, 2001.

WILLADINO, L.; CAMARA, T. R. Origen y naturaleza de los ambientes salinos. In: Reigosa, M. J.; Pedrol, N.; Sánchez, A. (ed.). **La ecofisiología vegetal – Una ciencia de síntesis**. Madrid: Thompson, p.303-330, 2004.

ZHOU, Y.; ZHANG, Y.; WANG, X.; CUI, J.; XIA, X.; SHI, K.; YU, J. Effects of nitrogen form on growth, CO₂ assimilation, chlorophyll fluorescence, and photosynthetic electron allocation in cucumber and rice plants. **Journal of Zhejiang University Science B, Hangzhou**. v.12, n. 2, p. 126-134, 2011.