



DESENVOLVIMENTO INICIAL E TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE MAXIXE IRRIGADO COM ÁGUA SALINA

Francisco Marto de Souza¹, Francisco Vanies Da Silva Sá², Lauter Silva Souto³, Emanoela Pereira de Paiva⁴, Rayane Amaral de Andrade⁵, Erbia Bressia Gonçalves Araújo⁶

RESUMO

Objetivou-se estudar o desenvolvimento inicial e tolerância de cultivares de maxixe ao estresse salino. 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, no período de agosto a setembro de 2014. Foram estudadas duas cultivares de maxixe (C₁ – Liso Jaíba e C₂ - Do Norte) e cinco níveis de salinidade da água de irrigação (S1 - 0,6 (controle); S2 - 1,2; S3 - 1,8; S4 - 2,4 e S5 - 3,0 dS m⁻¹), arrançados em esquema fatorial, 2 x 5, sob um delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro repetições. As plantas foram conduzidas em bandejas durante 20 dias após a semeadura, período este onde foram avaliadas a emergência, crescimento, acúmulo de fitomassa e o índice de tolerância à salinidade. O aumento da concentração salina na água de irrigação diminuiu a emergência e o crescimento inicial das plantas de maxixe. A cultivar Liso Jaíba é mais tolerante que a cultivar Do Norte na fase de crescimento inicial, quando irrigadas com água de até 3,0 dS m⁻¹. Águas com salinidade de até 2,8 dS m⁻¹ podem ser utilizadas para a produção de mudas de maxixe, admitindo-se perdas de até 20% no crescimento.

Palavras-chave: *Cucumis anguria*, estresse salino, emergência, crescimento.

INITIAL DEVELOPMENT AND TOLERANCE OF GHERKIN CULTIVARS IRRIGATED WITH SALINA WATER

ABSTRACT

¹Eng. Agrônomo, Mestrando em Ciência do Solo, UFPB, Campus II. E-mail: francisco.marto@hotmail.com

²Eng. Agrônomo, Doutorando em Engenharia Agrícola, UFCG, Campus Campina Grande. E-mail: vanies_agronomia@hotmail.com

³Eng. Agrônomo, Doutor em Agronomia, Prof. da UFCG, Campus Pombal. E-mail: lauter@ccta.ufcg.edu.br

⁴Eng. Agrônoma, Doutora em Fitotecnia, Bolsista Pós-Doutorado, UFRSA, Campus Mossoró. E-mail: emanuelappaiva@hotmail.com

⁵Eng. Agrônoma, UFCG, Campus Pombal. E-mail: rayane_agronomia@hotmail.com

⁶Eng. Agrônoma, Mestre em Horticultura Tropical, UFCG, Campus Pombal. E-mail: erbiabressiaga@gmail.com

The objective was to study the initial development and tolerance of gherkin cultivars to saline stress. The experiment was carried out in a protected environment (greenhouse) of the Agricultural Science and Technology Center (CCTA) of the Federal University of Campina Grande (UFCG), located in the municipality of Pombal, Paraíba, from August to September 2014. Two cultivars were studied gherkin (C1 - C2 Straight Jaiba and Northern) and five levels of irrigation water salinity (S1 - 0.6 (control); S2 - 1.2; S3 - 1.8; S4 - 2.4 and S5 - 3.0 dS m⁻¹), arranged in a factorial scheme, 2 x 5, under a completely randomized experimental design with four replications. The plants were harvested in trays for 20 days after sowing, during which the emergence, growth, phytomass accumulation and salinity tolerance index were evaluated. The increase of saline concentration in the irrigation water decreases the emergence and the initial growth of the gherkin plants. The cultivar Liso Jaíba is more tolerant than the cultivar Do Norte in the initial growth stage when irrigated with water up to 3.0 dS m⁻¹. Waters with salinity of up to 2.8 dS m⁻¹ can be used for the production of gherkin seedlings, assuming losses of up to 20% in growth.

Keywords: *Cucumis anguria*, saline stress, emergence, growth.

INTRODUÇÃO

O maxixeiro (*Cucumis anguria* L.) é uma cucurbitácea, esta espécie é cultivada no Brasil há aproximadamente 300 anos, tendo sua introdução no país feita por escravos (ROBINSON et al., 1997). O cultivo do maxixe no Brasil é realizado principalmente por pequenos agricultores de base familiar das regiões Norte, Nordeste e Sudeste, coincidindo justamente com as regiões de forte influência da cultura africana no país (MORETONI, 2008).

O cultivo do maxixe no Nordeste brasileiro, se dá comumente em regiões que apresentam déficit hídrico, sazonalidade de chuvas e que possuem comumente água salina para a prática da irrigação. Assim o cultivo desta espécie é de caráter intermitente, e dificulta o abastecimento do mercado nas demais épocas do ano, já que seu cultivo em quase toda totalidade é na forma de sequeiro (GUIMARÃES et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2014). Diante disso, o emprego da irrigação para o cultivo do maxixe na região nordeste é de suma importância, e esta pode viabilizar a sua comercialização integralmente durante o ano. Todavia para que seja possível o emprego da irrigação, considerando a salinidade dos mananciais desta região, é necessário a realização de pesquisas e adoção de tecnologia que viabilizem o uso da água salina na irrigação da cultura, sobretudo na época de

crescimento inicial (GUIMARÃES et al., 2008).

Apesar dos danos causados, o uso de água salina para a prática da irrigação é algo típico no semiárido. O aumento da concentração de sais na solução diminui a capacidade das culturas absorverem água, implicando em menor crescimento (OLIVEIRA et al., 2013), pois há menor expansão foliar, para evitar maior transpiração, como também, redução no número de emissão de flores, para que haja menor quantidade de frutos formados (DIAS et al., 2011), sendo essa umas das formas que as plantas desenvolveram para não gastar suas energias para produzir.

Há na literatura informações dispersas e divergentes acerca dos efeitos deletérios dos sais na germinação e desenvolvimento das hortaliças (ALVES et al., 2014), assim como a tolerância a salinidade das cultivares. Oliveira et al. (2014) concluíram que salinidade acima de 0,5 dS m⁻¹ na cultivar Maxixe do Norte é prejudicial. Já Oliveira et al. (2013) estudando as cultivares 163, Nordestino e Maxixe do Norte, concluíram que a cultivar 163 é mais tolerante ao excesso de sais até o limite de 2,15 dS m⁻¹, sendo a Do Norte a menos tolerante. No entanto os estudos sobre a tolerância da cultura do maxixe ainda são incipientes, e por isso, faz-se necessário mais estudos sobre diversas cultivares existentes. Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho

DESENVOLVIMENTO INICIAL E TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE MAXIXE IRRIGADO COM ÁGUA SALINA

estudar o desenvolvimento inicial e tolerância de cultivares de maxixe ao estresse salino.

MATERIAL E MÉTODOS

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, 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 agosto a setembro de 2014.

O experimento foi realizado em um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial, 2 x 5, sendo duas cultivares de maxixe (C₁ - Liso Jaíba e C₂ - Do Norte) e cinco níveis de salinidade da água de irrigação (S1 - 0,6 (controle); S2 - 1,2; S3 - 1,8; S4 - 2,4 e S5 - 3,0 dS m⁻¹), com quatro

repetições. Os níveis de salinidade utilizados na pesquisa são usualmente encontrados em reservatórios de água da região semiárida (MEDEIROS et al., 2003).

As plantas de maxixe foram cultivadas em bandejas de 30 células com capacidade de 0,1 dm³ de substrato, até os 20 dias após a semeadura (DAS). O substrato para a produção de mudas foi composto por solo e substrato comercial, misturados na proporção 1:1, respectivamente, cuja caracterização química encontra-se na Tabela 1 (DONAGEMA et al., 2011). Para o semeio, foram distribuídas trinta células por tratamento, de modo que cada célula recebesse uma semente, totalizando trinta sementes por tratamento, após o final do processo de emergência das plântulas, realizou-se o desbaste, deixando-se apenas uma planta, a mais vigorosa, por célula. As sementes de ambas as cultivares foram adquiridas em casa comercial, apresentando 99% de pureza e 95% de germinação.

Tabela 1. Características químicas dos componentes do substrato usados no cultivo do maxixe.

	CE	pH	P	K ⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	Al ³⁺	H ⁺ +Al ³⁺	SB	T	MO	
	dS m ⁻¹	H ₂ O	mg dm ⁻³	-----cmol _c dm ⁻³ -----									g kg ⁻³
A	0,09	8,07	3,00	0,32	6,40	3,20	0,18	0,00	0,00	10,49	10,49	16,0	
B	1,65	5,75	86,00	1,67	11,60	28,50	17,84	0,00	11,88	59,61	71,49	570,0	

SB=soma de bases; CE= condutividade elétrica; T = capacidade de troca de cátions total; M.O= matéria orgânica; A= Solo; B= substrato comercial.

As irrigações foram realizadas diariamente, de modo a deixar o solo com umidade próxima à máxima capacidade de retenção, com base no método da lisimetria de drenagem, sendo a lâmina aplicada acrescida de uma fração de lixiviação de 20%. O volume aplicado (V_a) por recipiente foi obtido pela diferença entre o volume anterior (V_{ant}) aplicado menos a média de drenagem (d), dividido pelo número de recipientes (n), como indicado na equação 1.

$$V_a = \frac{V_{ant} - D}{n(1 - FL)} \quad (1)$$

No preparo da água de irrigação com vários níveis de salinidade, foi considerada a relação entre a condutividade elétrica da água (CE_a) e concentração de sais (10 x meq L⁻¹ = 1 dSm⁻¹ de CE_a) extraída de Rhoades et al. (1992), válida para CE_a de 0,1 a 5,0 dS m⁻¹ em que se enquadram os níveis testados. Foi utilizada água de abastecimento existente no local (CE_a= 0,3 dS m⁻¹) acrescida de sais (NaCl) conforme necessário (Tabela 2).

Tabela 2. Análise química da água de abastecimento, utilizada no preparo das soluções.

CE _a dS m ⁻¹	pH	K	Ca	Mg	Na	SO ₄ ⁻²	CO ₃ ⁻²	HCO ₃ ⁻	Cl ⁻	RAS ¹ (mmol _c L ⁻¹) ^{0,5}
0,3	7,0	0,3	0,2	0,6	1,4	0,2	0,0	0,8	1,3	2,21

1. RAS= Razão de adsorção de sódio.

Após preparadas, as águas salinizadas foram armazenadas em recipientes plásticos de 30 L, um para cada nível de CE_a estudado, devidamente protegidos, evitando-se a evaporação, a entrada de água de chuva e a contaminação com materiais que pudessem comprometer sua qualidade. Para preparo das águas, com as devidas condutividades elétricas (CE), os sais (NaCl) foram pesados conforme tratamento, adicionando-se águas, até ser atingido o nível desejado de CE, conferindo-se os valores com um condutivímetro portátil, com condutividade ajustada à temperatura de 25°C.

Durante a condução do experimento a emergência das plantas de maxixe foi monitorada por meio de contagens do número de plântulas emergidas, ou seja, com os cotilédones acima do nível do solo, foram realizadas diariamente, sem que estas fossem descartadas, obtendo-se, portanto, um valor cumulativo. Dessa maneira, o número de plântulas emergidas referentes a cada contagem foi obtido subtraindo-se do valor lido com o valor referente à leitura do dia anterior. Dessa forma, com o número de plântulas emergidas referentes a cada leitura, obtido em casa de vegetação, foi calculado o índice de velocidade de emergência (IVE) empregando-se as seguintes fórmulas descrita em Schuab et al. (2006):

$$IVE = \frac{(N_1)+(N_2)+\dots+(N_n)}{G_1+G_2+\dots+G_n} \quad (2)$$

em que, IVE é o índice de velocidade de emergência; G é o número de plântulas emergidas observadas em cada contagem e N é o número de dias da semeadura a cada contagem.

Após a estabilização da emergência, foi determinada a percentagem de emergência (PE) (%), obtida pela relação entre o número de plantas emergidas e o número de sementes plantadas.

Para a monitoração dos aspectos morfológicos da cultura, foi realizada análise de crescimento das plantas aos 20 DAS, avaliando-se o número de folhas (NF), a partir da contagem das folhas maduras, altura das plantas (AP), medidas com auxílio de régua e diâmetro do caule (DC), utilizando o paquímetro. Ao fim da análise de crescimento, as plantas foram coletadas, separando-se a parte aérea das raízes e acondicionadas em estufa de circulação de ar à 65°C, para secagem do material que, após atingir massa constante, foram pesados em balança analítica determinando-se, com isso, a massa seca da parte aérea (MSPA) (g) e da raiz (MSR) (g). De posse desses dados, foi determinada a massa seca total (MST) por meio do somatório da MSPA e da MSR.

Com os dados de produção de matéria seca total, foram calculadas as percentagens particionadas entre os órgãos vegetativos e o índice de tolerância à salinidade, comparando-se os dados dos tratamentos salinos com os do controle (CE_a = 0,6 dS m⁻¹), de acordo com a metodologia de Fageria et al. (2010), baseada em quatro níveis de classificação: T (tolerante; 0-20%), MT (moderadamente tolerante; 21-40%), MS (moderadamente sensível; 41-60%) e S (Sensível; > 60%). Nos cálculos do índice de tolerância a salinidade utilizaram-se a produção de matéria seca total das cultivares como parâmetro principal para determinação da tolerância dos materiais ao estresse salino, assim como disposto na equação 3.

$$ITS (\%) = \frac{MST \text{ no tratamento salino}}{MST \text{ no tratamento controle}} \times 100 \quad (3)$$

**DESENVOLVIMENTO INICIAL E TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE MAXIXE IRRIGADO COM
ÁGUA SALINA**

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância teste 'F', e nos casos de significância foram realizadas análises de regressão para o fator níveis de salinidade da água de irrigação e teste 't' de Student para o fator cultivares, ambos ao nível de 5% de probabilidade, com auxílio do software estatístico SISVAR® (FERREIRA, 2011).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que a salinidade da água de

irrigação influenciou de forma significativa, ao nível de 5% ($p < 0,05$) de probabilidade, as variáveis analisadas de percentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de plantas (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF), massa seca total (MST) e índice de tolerância a salinidade (ITS) de duas cultivares de maxixe (C₁ – Liso Jaíba e C₂- Do Norte). Já para as cultivares, observou-se interação significativa entre o IVE, a MST e ITS, ao passo que não houve interação entre os níveis salinos e as cultivares (Tabela 3).

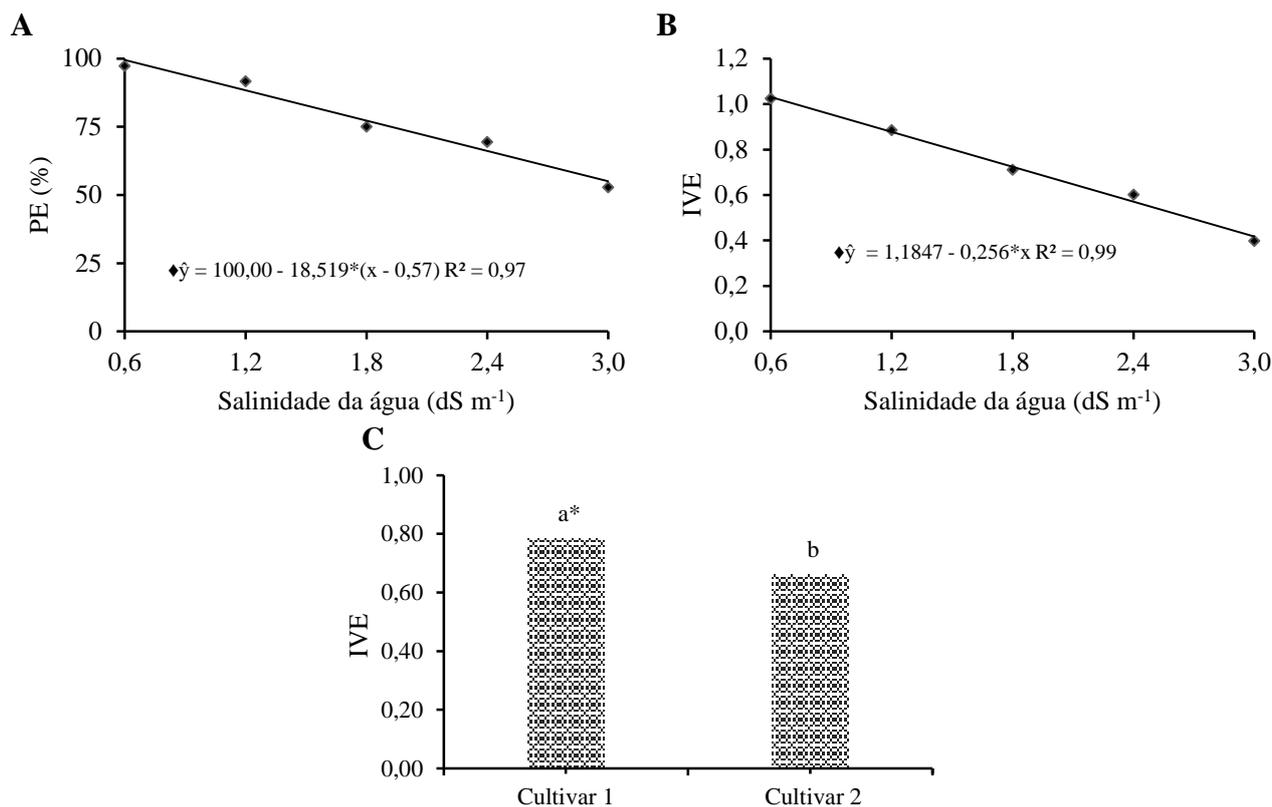
Tabela 3. Resumo da significância do teste F referente a percentagem de emergência (PE), índice de velocidade de emergência (IVE), altura de planta (AP), o diâmetro de colmo (DC), a número de folhas (NF) massa seca total (MST) e índice de tolerância a salinidade (ITS) de cultivares de maxixe sob níveis de salinidade da água de irrigação

Fonte de Variação	Significância do Teste F						
	PE	IVE	AP	DC	NF	MST	ITS
Salinidade (SAL)	*	*	*	*	*	*	*
Cultivar (C)	ns	*	ns	ns	ns	*	*
Interação (SAL*C)	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV (%)	10,42	12,14	13,02	6,59	12,90	15,01	13,65

^{ns} e * = não significativo e significativo à $p < 0,05$, respectivamente.

A percentagem de emergência (PE) e o índice de velocidade de emergência (IVE) foram reduzidos com aumento da salinidade da água de irrigação, esse aumento da salinidade configurou-se em reduções unitárias de 18,51% na PE e 0,25 no IVE para cada aumento de 1 dS m⁻¹ (Figura 1A e B). Avaliando a divergência entre as cultivares, observou-se que a cultivar (C₁ – Liso Jaíba) obteve valores de IVE de 0,79, ao passo que a cultivar (C₂- Do Norte) esboçou IVE de 0,66, denotando maior vigor da cultivar Liso Jaíba independente das condições de salinidade (Figura 1C). A diminuição da percentagem de emergência (PE) pode estar relacionada com a

diminuição da capacidade de embebição das sementes, ocasionado pela redução do potencial osmótico do substrato, em função do constante acréscimos de sais via água de irrigação (ALBUQUERQUE et al., 2016). Corroborando com as reduções no IVE, confirmando que quanto maior for aumento nos níveis salinos, maior o tempo que a semente de maxixe gasta para absorver água e conseguir se estabelecer no processo de embebição (TAIZ; ZAIGER, 2013). De acordo com Góis et al. (2008), as sementes quando submetidas ao estresse salino reduzem seu metabolismo e o deslocamento de reservas até o embrião, retardando sua emergência.



^{NS} e * = não significativo ($p > 0,05$) e significativo à 5% ($p < 0,05$) de probabilidade; Letras iguais não diferem perante o teste 't' de Student ao nível de 5% ($p < 0,05$) de probabilidade.

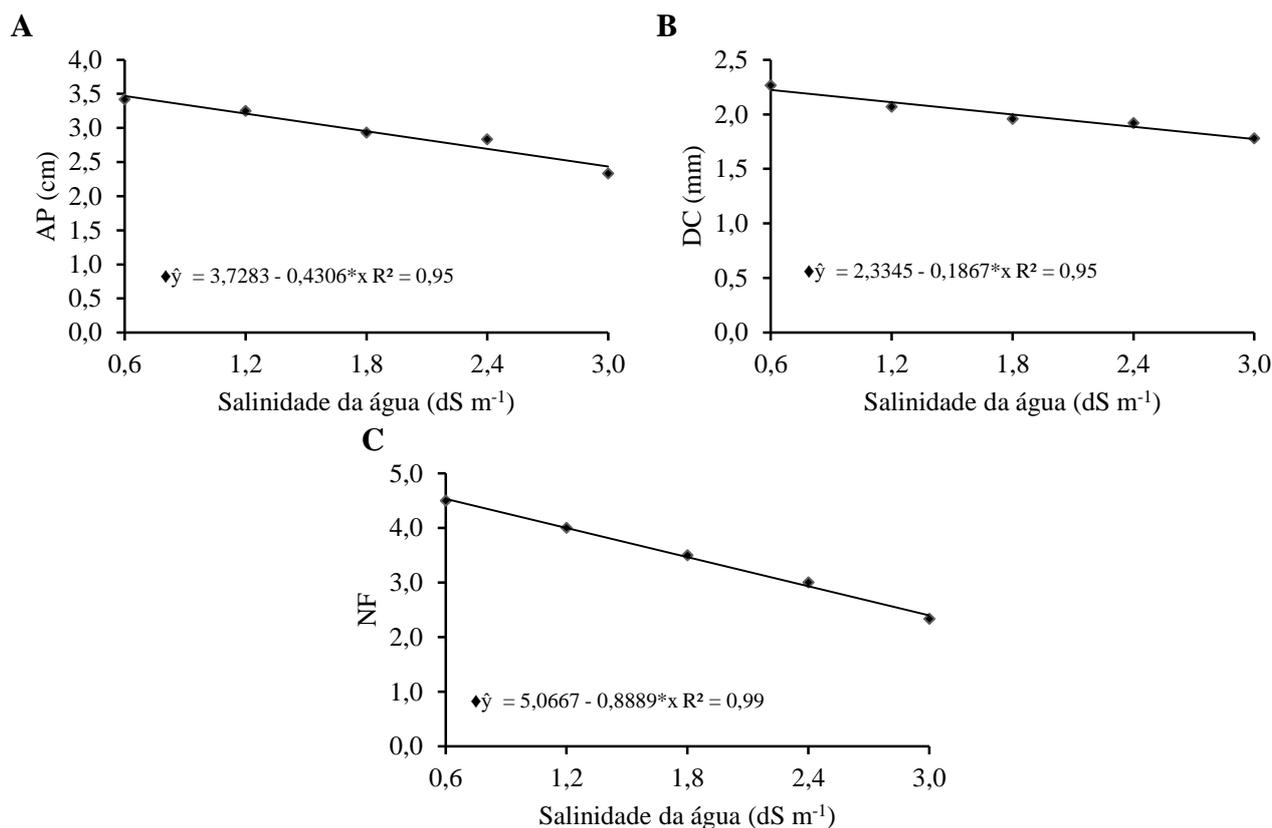
Figura 1. Percentagem de emergência, PE (A) e índice de velocidade de emergência, IVE (B e C) de cultivares de maxixe (C₁ – Liso Jaíba e C₂– Do Norte) sob estresse salino na fase inicial de crescimento.

Observou-se comportamento linear decrescente para as variáveis de altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) das cultivares de maxixe em função do incremento dos níveis salinos (Figura 2A, B e C). Nota-se ainda que houve diminuição da AP na ordem de 3,46 no nível de 0,6 (controle) para 2,43 cm no nível de 3,0 dS m⁻¹, configurando uma redução de 29,77%. Já para as variáveis DC e NF houve redução de 2,22 para 1,77 mm e de 4,53 para 2,4 cm, implicando numa redução de 20,28 e 47,02%.

A diminuição do crescimento em AP, DC e NF possivelmente pode estar relacionada ao fato da diminuição da divisão e alongamento celular ocasionada pela restrição

hídrica e dos distúrbios iônicos ocorrentes devido ao estresse salino (OLIVEIRA et al., 2012). Tendo vistas que, para que haja satisfatório sustento da homeostase osmótica e iônica, há dispêndio de considerável quantidade de energia para que ocorra acúmulo de açúcares e outros compostos, o que acaba sendo refletido na diminuição do crescimento das plantas (SANTOS et al., 2012). Resultados semelhantes aos dessa pesquisa foram observados por Guimarães et al. (2008) ao avaliar o crescimento do maxixeiro irrigado com águas salinas, constatado reduções lineares no crescimento das plantas em função do aumento da condutividade elétrica da água de irrigação.

DESENVOLVIMENTO INICIAL E TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE MAXIXE IRRIGADO COM ÁGUA SALINA



* = significativo à 5% (p < 0,05) de probabilidade

Figura 2. Altura, AP (A), Diâmetro do caule, DC (B), número de folhas (C) de cultivares de maxixe (C₁ – Liso Jaíba e C₂– Do Norte) sob estresse salino na fase inicial de crescimento.

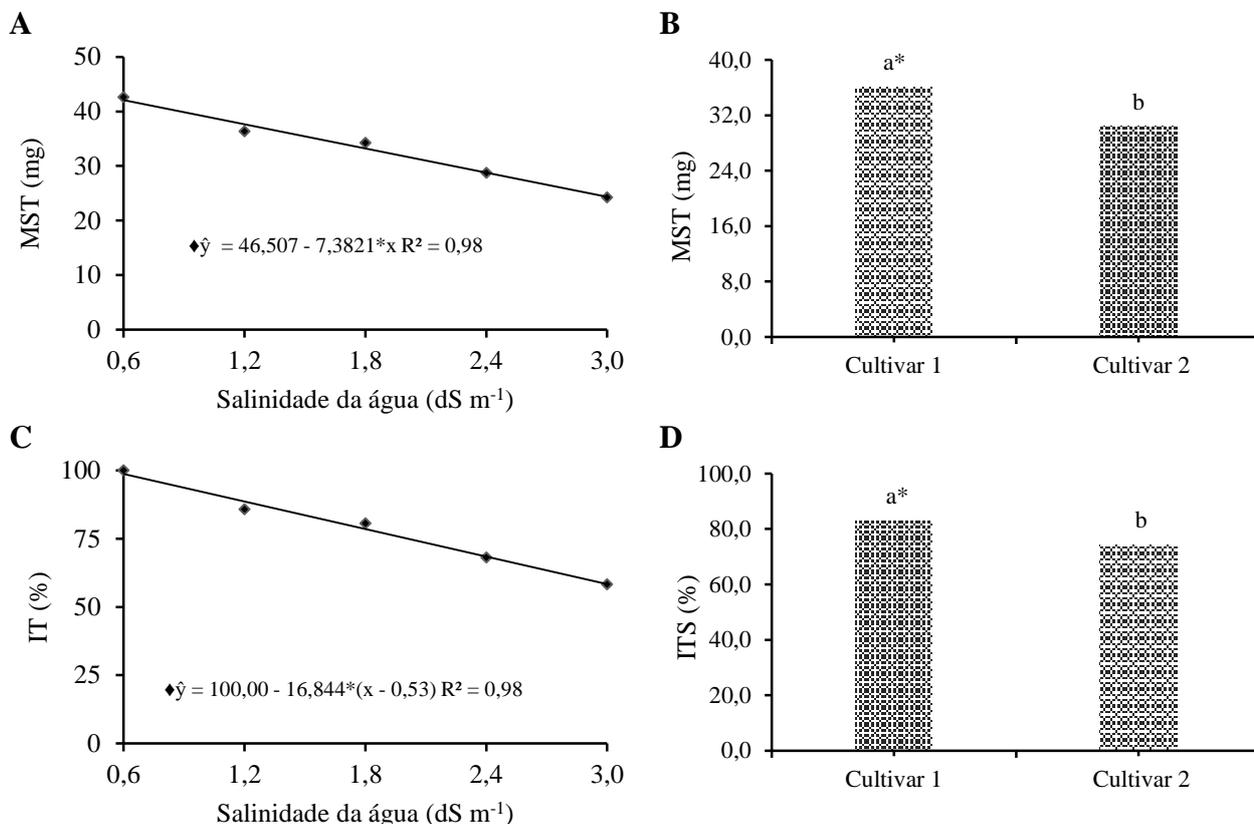
É comum a ocorrência da redução, principalmente do número de folhas (NF), pois o acúmulo de sais causa inúmeros efeitos deletérios nas plantas, como diminuição do crescimento vertical, desordens fisiológicas e nutricionais, chegando até a ocorrer a inibição do surgimento de novos ramos (EPISTEIN; BLOOM, 2006; SÁ et al., 2013; TAIZ; ZAIGER et al., 2013). Já Oliveira et al. (2014) estudando níveis salinos na cultura do maxixeiro, confrontando os resultados de NF obtidos nesse trabalho, obtiveram aumento do NF até a salinidade de 1,54 dS m⁻¹, apesar das reduções expressivas começarem a partir de 3,5 dS m⁻¹. Os autores ainda salientam que o aumento do número de folhas até a salinidade de 1,54 dS m⁻¹ é um indicativo de que a emissão foliar é menos sensível em relação a diminuição do limbo, o que torna esse parâmetro, segundo Silva Júnior et al. (2013), pouco confiável para indicar tolerância a salinidade.

O aumento do nível salino da água de 0,6 (controle) para o nível de 3,0 dS m⁻¹ reduziu em 42,49% o acúmulo de massa seca total (MST) das planta de maxixe (Figura 3A). A cultivar C1 (Liso Jaíba) obteve produção de MST de 36,04 mg, ao passo que a cultivar C2 (Do Norte) produziu 30,40 mg, sendo a primeira responsável por produção 5,64 mg ou 15,64% a mais em relação a segunda, independentemente do nível de salinidade estudado, denotando maior potencial de alocação de biomassa. A redução da MST é devido ao incremento salino na água de irrigação é devido aos efeitos deletérios causados por distúrbios nutricionais, iônicos e osmóticos. Além disso, destaca-se que o aumento do nível salino inibe a absorção de água pelas plantas, como também os nutrientes que estão nela dissolvidos Oliveira et al. (2014), o que impede seu estabelecimento, o crescimento e o desenvolvimento pleno.

Ao avaliar o crescimento inicial e

tolerância de cultivares de meloeiro à salinidade da água, Araújo et al. (2016) obtiveram resultados similares aos do presente trabalho, onde a cultivar gaúcho redondo esboçou redução unitária de 0,0144 g em razão

do incremento salino. Sá et al. (2013) explicam que é comum a diferença de produção entre cultivares de mesma espécie, pois cada uma possui necessidades fisiológicas e nutricionais diferentes.



* = significativo à 5% ($p < 0,05$) de probabilidade; Letras iguais não diferem perante o teste 't' de Student ao nível de 5% ($p < 0,05$) de probabilidade.

Figura 3. Massa seca total, MST (A e B) e Índice de tolerância à salinidade, ITS (C e D) de cultivares de maxixe (C₁ – Liso Jaíba e C₂– Do Norte) sob estresse salino na fase inicial de crescimento.

A tolerância a salinidade foi reduzida conforme aumento dos níveis salinos, sendo verificado reduções de 16,84% para cada aumento unitário da salinidade da água (Figura 3C). Observa-se ainda, que as plantas quando irrigadas com água salina a partir de 1,78 dS m⁻¹ as plantas passaram de tolerante a moderadamente tolerantes e a partir do nível 2,94 à serem moderadamente sensíveis a salinidade conforme a classificação de Fageria et al. (2010). Averiguou-se diferença significativa entre as cultivares de maxixe sob estresse salino na fase inicial de crescimento, a cultivar Liso Jaíba expressou redução do ITS de 15,94%, enquanto que a Do Norte obteve um índice de tolerância de 24,48% (Figura 3D). Esses dados classificam a espécie C₁

como tolerante a salinidade, enquanto que a C₂ é classificada como moderadamente tolerante, na fase inicial de crescimento, quando irrigadas com água salina de até 3,0 dS m⁻¹, com base na classificação de Fageria et al. (2010).

CONCLUSÕES

O aumento da concentração salina na água de irrigação diminui a emergência e o crescimento inicial das plantas de maxixe.

A cultivar Liso Jaíba é mais tolerante que a cultivar Do Norte na fase de crescimento inicial, quando irrigadas com água de até 3,0 dS m⁻¹.

DESENVOLVIMENTO INICIAL E TOLERÂNCIA DE CULTIVARES DE MAXIXE IRRIGADO COM
ÁGUA SALINA

Águas com salinidade de até 2,8 dS m⁻¹ podem ser utilizadas para a produção de mudas de maxixe, admitindo-se pequenas perdas de até 20% no crescimento.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, J. R. T.; SÁ, F. V. S.; OLIVEIRA, F. A.; PAIVA, E. P., ARAÚJO, E. B. G. A., SOUTO, L. S. Crescimento inicial e tolerância de cultivares de pepino sob estresse salino. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 10, n. 2, p. 486 - 495, 2016.
- ALVES, C. Z.; LOURENÇO, F. M. S.; SILVA, J. B.; SILVA, T. R. B. Efeito do estresse hídrico e salino na germinação e vigor de sementes de maxixe. **Interciencia**. v. 39, n. 5, p. 333-337, 2014.
- BEWLEY, J.D.; BLACK, M. **Seeds: physiological of development and germination**. New York: Plenum Press, 1994. 445p.
- DIAS, T. J.; CAVALCANTE, L. F.; LEON, M. J.; SANTOS, G. P.; ALBUQUERQUE, R. P. F. Produção do maracujazeiro e resistência mecânica do solo com biofertilizante sob irrigação com águas salinas. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 3, p. 644-651, 2011.
- DONAGEMMA, G. K.; CAMPOS, D. V. B.; CALDERANO, S. B.; TEIXEIRA, W. G.; VIANA, J. H. M. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise do solo**. 3 ed. Rio de Janeiro, 2011, 230 p. (Embrapa – CNPS. Documentos, 132).
- EPSTEIN, E.; BLOOM, A. J. **Nutrição mineral de plantas: Princípios e perspectivas**. 2.ed. Londrina: Planta, 2006. 403p.
- FAGERIA, N. K.; SOARES FILHO, W. S.; GHEYI, H. R. **Melhoramento genético vegetal e seleção de espécies tolerantes à salinidade**. In: Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados. INCTSal, cap 13, p. 205-216.
- FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.
- GÓIS, V. A.; TORRES, S. B.; PEREIRA, R. A. Germinação de sementes de maxixe submetidas a estresse salino. **Revista Caatinga**, v. 21, n. 4, p. 64-67, 2008.
- GOMES, L. P.; OLIVEIRA, F. A.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. A., COSTA, L. P.; GUEDES, R. A. A. Produtividade de cultivares de maxixeiro em função de doses de biofertilizante. **Revista Agro@mbiente On-line**, v. 9, n. 3, p. 275-283, 2015.
- GUIMARÃES, I. P.; OLIVEIRA, F. A.; FREITAS, A. V. L. MEDEIROS, M. A.; OLIVEIRA, M. K. T. Germinação e vigor de sementes de maxixe irrigado com água salina. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 3, n. 2, p. 50-55, 2008.
- HAIR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados**. Porto Alegre: Bookman, 6.ed. 2009. P. 688.
- MEDEIROS, J. F.; LISBOA, R. A.; OLIVEIRA, M.; SILVA JÚNIOR, M. J.; ALVES, L. P. Caracterização das águas subterrâneas usadas para irrigação na área produtora de melão da Chapada do Apodi. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.7, n. 3, p. 469-472, 2003.
- MORETONI, C.B.; **Avaliação fitoquímica e das Atividades antioxidante, citotóxica e hipoglicemiante dos frutos de *cucumis anguria* L. (Cucurbitaceae)**. 2008. 91f. Dissertação (Mestrado em Ciências

Farmacêuticas). Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

NASCIMENTO, A. M. C. B.; NUNES, R. G. F. L.; NUNES, L. A. P. L. Elaboração e avaliação química, biológica e sensorial de conserva de maxixe (*Cucumis anguria* L.). **Revista ACTA Tecnológica - Revista Científica**, v. 6, n. 1, p. 123-136, 2011.

OLIVEIRA, F. A.; OLIVEIRA, M. K.T.; LIMA, L. A.; BEZERRA, F. M. S.; GONÇALVES, A. L. Desenvolvimento inicial do maxixeiro irrigado com águas de diferentes salinidades. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 8, n. 2, p. 22-28, 2012.

OLIVEIRA, F. A.; PINTO, K. S. O.; BEZERRA, F. M. S.; LIMA, L. A.; CAVANCANTE, A. L. G.; OLIVEIRA, M. K. T.; MEDEIROS, J. F. Tolerância do maxixeiro, cultivado em vasos, à salinidade da água de irrigação. **Revista Ceres**, v. 61, n. 1, p. 147-154, 2014.

OLIVEIRA, F. N.; TORRES, S. B.; BENEDITO, C. P.; MARINHO, J. C. Comportamento de três cultivares de maxixe sob condições salinas. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 6, p. 2753-2762, 2013.

ROBINSON, R.W.; DECKER-WALTERS, D.S. *Curubits*. New York: CAB internacional, 1997. 255p.

SÁ, F. V. S.; BRITO, M. E. B.; MELO, A. S.; ANTÔNIO NETO, P.; FERNANDES, P. D.; FERREIRA, I. B. Produção de mudas de mamoeiro irrigadas com água salina. **Revista Brasileira Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, n. 10, p. 1047-1054, 2013

SANTOS, D. B.; FERREIRA, P. A.; OLIVEIRA, F.G., BATISTA, R. O.; COSTA, A. C.; CANO, M. A. O. Produção e parâmetros fisiológicos do amendoim em função do estresse salino. **Idesia**, v. 30, n. 2, p. 69-74, 2012.

SCHUAB, S. R. P.; BRACCINI, A. L.; FRANÇA NETO, J. B.; SCAPIM, C. A.; MESCHÉDE, D. K. POTENCIAL fisiológico de sementes de soja e sua relação com a emergência das plântulas em campo. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 28, n. 4, p. 553-561, 2006.

SILVA JÚNIOR, G. S.; SILVA, L. E., AGUIAR, L. A. A.; LIMA; A.B. Efeito do estresse salino sobre o crescimento e equilíbrio nutricional em cultivares de melão. **Revista Cientec**, v. 5, n. 1, p. 63-77, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 5.ed. 2013. 918p.