



Efeito do estresse salino sobre o crescimento e equilíbrio nutricional em cultivares de melão

Effect of saline stress on growth and nutritional balance in two varieties of melon

Submetido em 05.04.13 | Recebido na versão final em 22.04.13 | Aceito em 28.04.13 | Disponível on-line em 06.09.13



Artigo

Gilberto de Souza e Silva Júnior*

Departamento Acadêmico de Cultura Geral, Formação de Professores e Gestão – DAFG, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Recife, Av. Professor Luiz Freire, 500, Cidade Universitária, 50740-540 Recife – PE, Brasil | * gilbertojunior26@yahoo.com.br

Luiz Evandro da Silva, Leandro Álvaro de Alcântara Aguiar

Universidade Federal Rural de Pernambuco – Sede Recife, 52171-900 Recife – PE

Aurenívia Bonifácio de Lima

Universidade Federal do Tocantins – Campus Gurupi, 77402-970 Gurupi - TO

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito da salinidade sobre o crescimento e equilíbrio nutricional em cultivares de melão. As variáveis de crescimento analisadas foram: número de folhas; diâmetro e comprimento da haste principal; área foliar total; biomassas frescas e secas; alocação de biomassa; suculência; razão de área foliar e da parte aérea; raízes; índice de esclerofilia e taxas de assimilação líquida, crescimento absoluto e relativo. As partes das plantas foram secadas, trituradas e analisadas quanto aos teores de íons sódio (Na^+), potássio (K^+) e cloreto (Cl^-). Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente pelo teste de Tukey. A salinidade provocou reduções significativas em 58% das variáveis de crescimento avaliadas, merecendo destaque a área foliar total e as biomassas frescas e secas nos diferentes órgãos, por terem apresentado reduções acima de 80%. Os teores de Na^+ e Cl^- aumentaram, enquanto que K^+ decresceram em ambas cultivares, nos diferentes órgãos das plantas. Os dados obtidos tendem a indicar que a cultivar Amarelo comporta-se como sensível e a cultivar Eldorado 300, como tolerante à salinidade.

Palavras-chaves: *Cucumis melo L.*, salinidade, variáveis biométricas, variáveis nutricionais

ABSTRACT

The aim of the present study was to determine the effect of saline stress on growth and nutritional balance in two varieties of melon (yellow and Eldorado). The following growth variables were analyzed: number of leaves; diameter and length of main stem; total leaf area; fresh and dry biomass; allocation of biomass; succulence; leaf area and shoot:root ratio; sclerophylly index and assimilation rate; and absolute and relative growth. The parts of the plants were dried, ground and analyzed for the content of sodium (Na^+), potassium (K^+) and chloride (Cl^-) ions. Statistical analysis of the results was performed using Tukey's test. Salinity caused significant reductions in 58% of the growth variables analyzed, with greater than 80% reduction in total leaf area and both fresh and dry biomass in the different organs. Increases were found in Na^+ and Cl^- , where as a reduction in K^+ was found in the different organs of both varieties. The present data indicate that the yellow melon is sensitive to saline stress, whereas the Eldorado 300 proved tolerant to salinity..

Keywords: *Cucumis melo L.*; salinity; biometric variables; nutritional variables

1. Introdução

O meloeiro (*Cucumis melo L.*) é uma olerícola muito apreciada e de popularidade ascendente no Brasil, sendo consumida em larga escala na

Europa, Estados Unidos e Japão. O fruto é rico em vitaminas A, B1, B2, B5 e C, e em sais minerais, como potássio, sódio, fósforo, cálcio e magnésio. Atribuem-se, ainda, ao fruto maduro do melão

propriedades medicinais, terapêuticas, diuréticas, calmantes, mineralizantes e alcalinizantes (Silva e Costa, 2003).

Os sais são produtos da intemperização dos solos e, do ponto de vista agrícola, quando em excesso, afetam negativamente os solos, as águas e as plantas (Oliveira, 1997). Para apresentar boa produção, o melão requer manejo adequado, sendo fator importante para a qualidade da água de irrigação. A elevada concentração de sais no solo e na água de irrigação ocasiona, nas plantas glicófitas – como, por exemplo, no melão –, modificações morfológicas, estruturais e metabólicas, e inibem o crescimento e o desenvolvimento delas (Andrade Neto et al., 2003).

A salinidade interfere na nutrição mineral das plantas, podendo levar à deficiência de alguns nutrientes essenciais e também à toxidez por outros. Diversos trabalhos com espécies vegetais de interesse agrônomo – tais como sorgo (El-Haddad e O'Leary, 1994), milho (Alberico e Cramer, 1993), feijão (Benlloch, 1994) e tomate (Bezerra Neto, 1992) – evidenciam que o estresse salino provoca distúrbios na absorção e distribuição da maioria dos nutrientes minerais essenciais, de tal forma que a nutrição e o crescimento da planta ficam comprometidos (Izzo, 1993).

Dessa forma, o presente trabalho objetivou verificar o efeito da salinidade sobre o crescimento e equilíbrio nutricional em cultivares de melão durante a fase vegetativa.

2. Materiais e métodos

O experimento foi conduzido em casa de vegetação do Departamento de Química da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, em Recife-PE, durante o mês de janeiro de 2008. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 4 repetições,

em um arranjo fatorial 2 (cultivares) x 5 (tratamentos). As duas cultivares de melão (Amarelo e Eldorado 300) provieram do Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças – EMBRAPA/CNPQ (Brasília – DF).

Inicialmente, as sementes foram postas para germinar em bandeja de isopor, tendo como substrato areia grossa peneirada e lavada. As sementes foram irrigadas diariamente com água potável. Após nove dias, as plântulas foram transplantadas para vasos de plástico com capacidade para 7,5 L, contendo o mesmo substrato da bandeja. No momento do transplante, as plântulas apresentavam um par de folhas definitivas e passaram a ser irrigadas diariamente com uma solução nutritiva contendo 742,86 mg.L⁻¹ de fertilizante solúvel (marca Kristalon Marrom®) e 840 mg.L⁻¹ de nitrato de cálcio (marca Barco Viking®) até o momento da diferenciação dos tratamentos.

A diferenciação dos tratamentos deu-se onze dias após o transplante, quando as plantas passaram a ser irrigadas com a mesma solução nutritiva acrescida, ou não, de cloreto de sódio (NaCl), conforme o tratamento (0 - controle, 25, 50, 75, e 100 mol.m⁻³). A condutividade elétrica média das soluções nutritivas (CEsn) variou de 1,88 a 12,14 dS. m⁻¹, e o pH, de 6,24 a 6,46. Os vasos foram perfurados de modo a evitar-se o acúmulo progressivo de sais no substrato, que foi coberto com um plástico opaco para minimizar o aparecimento de algas e a evaporação. A solução drenada foi coletada em recipiente plástico e descartada.

As avaliações biométricas foram realizadas semanalmente. As variáveis de crescimento analisadas durante o período experimental foram: número de folhas (NF) através da contagem; diâmetro da haste principal (ØHP) com o auxílio de um paquímetro; comprimento da haste principal (CHP) com o auxílio de uma fita

métrica; e a área foliar total (AFT) através da fórmula proposta por Nascimento et al. (2002).

Por ocasião da coleta, aos vinte e um dias de tratamento, foram coletados, separadamente, limbos foliares + pecíolos, hastes + gavinhas e raízes, e medidas as biomassas frescas (limbos foliares + pecíolos – BFLF + PEC, hastes + gavinhas – BFH + GAV e raízes – BFR), utilizando-se uma balança digital com precisão de 0,01g. As raízes foram submetidas a uma lavagem rápida, em água corrente, para retirada do excesso de substrato e, em seguida, enxugadas com papel toalha, a fim de retirar o excesso de água. As partes fracionadas (parte aérea e raízes) foram acondicionadas, separadamente, em sacos de papel devidamente identificados. Em seguida, todo o material vegetal foi posto para secar em estufa de aeração forçada a 65°C até peso constante, para posterior obtenção das biomassas secas (limbos foliares + pecíolos – BSLF + PEC, hastes + gavinhas – BSH + GAV e raízes – BSR), utilizando-se também uma balança digital com a mesma precisão.

Foram calculados, segundo Benincasa (2003): alocação da biomassa nos diferentes órgãos (limbos foliares + pecíolos – ABLF + PEC, hastes + gavinhas – ABH + GAV e raízes – ABR); suculência nos diferentes órgãos (limbos foliares + pecíolos – SCLF + PEC, hastes + gavinhas – SCLH + GAV e raízes – SCR); razão de área foliar (RAF); índice de esclerofilia (IE); taxa de assimilação líquida (TAL); razão da biomassa seca da parte aérea: raízes (BSPA/BSR) e taxa de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR).

As amostras secas (limbos foliares + pecíolos, hastes + gavinhas e raízes) foram trituradas em moinho de facas tipo Wiley e analisadas quanto aos teores de íons sódio (Na^+) e potássio (K^+), após digestão nitro-perclórica. As determinações de sódio e potássio foram feitas por fotometria de emissão de chama (FEC), conforme descrito por Malavolta (1989) e Miyazawa (1992). Os teores

de íon cloreto (Cl^-) foram determinados por titulometria do nitrato de prata (método de Mohr), segundo a metodologia proposta por Malavolta (1989).

Os resultados obtidos foram analisados estatisticamente por meio do programa SANEST (Zonta e Machado, 1984), procedendo-se à análise de variância com teste F, bem como à aplicação do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para a comparação das médias. Para a variável alocação de biomassa nos diferentes órgãos, a análise de variância foi realizada utilizando-se a transformação arco seno da raiz ($X/100$).

3. Resultados e discussões

A adição de cloreto de sódio (NaCl) à solução nutritiva provocou reduções significativas no número de folhas (NF), nas duas cultivares avaliadas (Amarelo e Eldorado 300), da ordem de 32% e 39%, respectivamente, em relação ao tratamento controle (Tabela 1). A redução do número de folhas também foi observada em mangabeira (Albuquerque, 2004), aceroleira (Gurgel et al., 2007), cajueiro anão precoce (Carneiro et al., 2007) e genótipos diplóides de bananeira (Silva Júnior, 2007). Essa variável, entretanto, não é apontada como um bom parâmetro para indicar tolerância à salinidade, uma vez que a planta pode ter seu número total de folhas reduzido, mas ter aumentado a área de cada folha, o que compensaria uma possível perda da área fotossinteticamente ativa.

Por sua vez, o diâmetro da haste principal ($\varnothing$ HP) também foi reduzido nas duas cultivares (Amarelo e Eldorado 300), da ordem de 38% e 26%, respectivamente, em relação ao tratamento controle (Tabela 1). Reduções no diâmetro do caule também foram encontradas em aceroleira (Gurgel, 2001) e em cajueiro anão precoce (Carneiro et al., 2007).

O mesmo aconteceu com o comprimento da haste principal (CHP) em ambas as cultivares avaliadas (Amarelo e Eldorado 300), com reduções da ordem de 48% e 42%, respectivamente, em relação ao tratamento controle (Tabela 1). Reduções no comprimento da haste das plantas em resposta ao estresse salino foram também observadas em melão (Gurgel et al., 2005) e em melancia (Marinho et al., 2005). Essas reduções poderão estar relacionadas à diminuição da expansão e divisão celular.

Ambas as cultivares avaliadas apresentaram reduções significativas, na área foliar total (AFT), acima de 80% em relação ao tratamento controle (Amarelo – 89% e Eldorado 300 – 82%) (Tabela 1). Efeitos deletérios da salinidade sobre a área foliar também foram encontrados em bananeira (Silva Júnior, 2007) e em mangabeira (Albuquerque, 2004).

A área foliar é a superfície de captação dos raios solares, ou seja, o sistema assimilatório de luz e CO₂, os quais, pelo processo fotossintético, serão convertidos em biomassa e energia metabólica. A área foliar mostrou ser um parâmetro confiável para avaliar tolerância ao sal, pois se constataram diferenças intergenóticas

nesse parâmetro. Por outro lado, a redução da alongação foliar em decorrência do baixo potencial osmótico ocasionado pelo estresse salino imposto pode ser um mecanismo de sobrevivência que permite a conservação da água no interior do citossol.

As cultivares avaliadas apresentaram reduções significativas nas biomassas frescas, nos diferentes órgãos, acima de 80%. Essas cultivares mostraram comportamento similar, apresentando maiores reduções, inicialmente, nas biomassas frescas das raízes (BFR) (Amarelo – 91% e Eldorado 300 – 88%), em seguida, nas biomassas frescas dos limbos foliares + pecíolos (BFLF + PEC) (Amarelo – 90% e Eldorado 300 – 84%) e, por último, nas biomassas frescas das hastes + gavinhas (BFH + GAV) (Amarelo – 82% e Eldorado 300 – 82%) (Tabela 2). No que se refere à biomassa fresca da parte aérea (BFPA) e total (BFT), na cultivar Amarelo foram observadas reduções significativas da ordem de 87% e 88%, respectivamente, e na cultivar Eldorado 300 foram verificadas reduções significativas da ordem de 83% e 84%, respectivamente, em relação ao tratamento controle (Tabela 2).

Tabela 1. Número de folhas (NF), diâmetro da haste principal (ØHP), comprimento da haste principal (CHP) e área foliar total (AFT) em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m ⁻³)	AMARELO				ELDORADO 300			
	NF	ØHP (cm)	CHP (cm)	AFT (cm ²)	NF	ØHP (cm)	CHP (cm)	AFT (cm ²)
0	13,75 aB	0,52 aA	186,00 aA	1908,13 aB	18,50 aA	0,49 aA	163,00 aB	2659,17 aA
25	11,50 abB	0,37 bcA	142,50 bA	735,61 bB	14,50 bA	0,40 bA	134,00 bB	1023,75 bA
50	10,50 abB	0,40 bA	137,75 bA	576,73 bcB	13,25 bA	0,40 bA	119,00 cB	973,75 bA
75	10,50 abB	0,39 bA	123,00 cA	411,52 cdB	14,50 bA	0,38 bA	109,25 cB	850,24 bA
100	9,25 bA	0,32 cA	95,25 dA	206,27 dB	11,25 bA	0,36 bA	93,25 dA	464,51 cA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: NF (12,78%), ØHP (7,11%), CHP (4,10) e AFT (11,21%)

Tabela 2. Biomassas frescas dos limbos foliares + pecíolos (BFLF + PEC), das hastes + gavinhas (BFH + GAV), das raízes (BFR), da parte aérea (BFPA) e total (BFT) em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m ⁻³)	AMARELO					ELDORADO 300				
	BFLF + PEC (g)	BFH + GAV (g)	BFR (g)	BFPA (g)	BFT (g)	BFLF + PEC (g)	BFH + GAV (g)	BFR (g)	BFPA (g)	BFT (g)
0	73,35 aA	46,19 aB	33,70 aA	119,5 4 aB	153,24 aA	77,32 aA	57,00 aA	28,17 aB	134,3 2 aA	162,4 9 aA
25	14,82 bB	16,81 bB	6,68 bB	31,63 bB	38,31 bB	31,47 bA	29,61 bA	15,65 bA	61,08 bA	76,73 bA
50	14,71 bB	14,57 bcA	7,47 bB	29,28 bA	36,75 bB	22,79 bcA	15,86 cA	12,16 bcA	38,65 cA	50,82 cA
75	10,02 bB	13,25 bcA	5,81 bA	23,27 bcB	29,08 bcB	17,61 cdA	15,76 cA	9,02 cdA	33,37 cdA	42,40 cdA
100	6,85 bA	8,11 cA	3,03 bA	14,96 cA	17,99 cA	12,25 dA	9,97 cA	3,34 dA	22,22 dA	25,56 dA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: BFLF+PEC (16,69%),BFH+GAV (15,76%), BFR (23,92%), BFPA (13,73%) e BFT (13,43%)

Reduções significativas na biomassa fresca da parte aérea também foram observadas em melão (Santos et al., 2005) e em bananeira (Silva Júnior, 2007). Geralmente, a redução da disponibilidade hídrica no solo ocasiona queda no potencial da água da folha, levando à perda de turgescência celular e ao fechamento estomático, o que vai acarretar alterações na biomassa fresca do vegetal (Cavalcanti et al., 2001).

A salinidade também provocou reduções significativas nas biomassas secas em ambas as cultivares avaliadas (Amarelo e Eldorado 300), simultaneamente, nas variáveis biomassas secas dos limbos foliares + pecíolos (BSLF+PEC), das hastes + gavinhas (BSH+GAV), das raízes (BSR), da parte aérea (BSPA) e total (BST) (Tabela 3). A cultivar Amarelo apresentou maiores reduções, em todas as variáveis citadas acima, em relação à

cultivar Eldorado 300, e essas reduções foram superiores a 85%. Nessas cultivares, verificou-se comportamento semelhante, pois elas apresentaram maiores reduções, inicialmente, nas biomassas secas dos limbos foliares + pecíolos (BSLF+PEC) (Amarelo – 92% e Eldorado 300 – 89%), em seguida, nas biomassas secas das hastes + gavinhas (BSH+GAV) (Amarelo – 89% e Eldorado 300 – 86%) e, por último, nas biomassas secas das raízes (BSR) (Amarelo – 88% e Eldorado 300 – 79%) (Tabela 3). No que se refere à biomassa seca da parte aérea (BSPA) e total (BST), perceberam-se, na cultivar Amarelo, reduções significativas da ordem de 91% e 90%, respectivamente, e, na cultivar Eldorado 300, reduções significativas da ordem de 88% e 87%, respectivamente, em relação ao tratamento controle (Tabela 3).

Tabela 3. Biomassas secas dos limbos foliares + pecíolos (BSLF + PEC), das hastes + gavinhas (BSH + GAV), das raízes (BSR), da parte aérea (BSPA) e total (BST) em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m ⁻³)	AMARELO					ELDORADO 300				
	BSLF + PEC (g)	BSH + GAV (g)	BSR (g)	BSPA (g)	BST (g)	BSLF + PEC (g)	BSH + GAV (g)	BSR (g)	BSPA (g)	BST (g)
0	4,90 aB	3,68 aA	1,25 aA	8,58 aB	9,83 aB	6,56 aA	3,80 aA	1,36 aA	10,36 aA	11,72 aA
25	0,92 bB	1,01 bB	0,40 bB	1,93 bB	2,33 bB	2,87 bA	1,63 bA	0,78 bA	4,50 bA	5,28 bA
50	0,81 bB	0,93 bA	0,35 bB	1,75 bB	2,10 bB	2,41 bcA	1,28 bcA	0,68 bcA	3,69 bA	4,37 bA
75	0,75 bA	0,84 bcA	0,27 bcB	1,59 bA	1,86 bA	1,38 cdA	0,84 cdA	0,50 cA	2,22 cA	2,71 cA
100	0,36 bA	0,39 cA	0,14 cB	0,75 bA	0,90 bA	0,69 dA	0,51 dA	0,28 dA	1,20 cA	1,48 cA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: BSLF+PEC (23,95%), BSH+GAV (17,77%), BSR (15,45%), BSPA (19,58%) e BST (18,42%)

Diferenças genotípicas com relação ao acúmulo de biomassa seca, em condições de estresse salino, também foram amplamente registradas na literatura nas diferentes culturas, tais como: mangabeira (Albuquerque, 2004); capim-elefante (Dantas, 2004) e em genótipos diplóides de bananeira (Silva Júnior, 2007).

O excesso de salinidade é capaz de promover decréscimos significativos na produção de biomassa seca da parte aérea (Melo, 1997), das raízes (Colmer et al., 1995), da área foliar efetiva (Osaki et al., 1991) e da taxa de crescimento relativo das plantas (Willadino et al., 1992). A redução na produção de biomassa seca da parte aérea pode refletir no efeito deletério sobre a área foliar. Uma redução na área foliar pode implicar uma redução da capacidade fotossintética do vegetal que se traduz numa menor produção de biomassa. Por sua vez, a elongação da raiz é dependente da expansão de células jovens,

produzidas continuamente pelos tecidos meristemáticos dos ápices radiculares (Azaizet et al., 1992).

A salinidade provocou reduções significativas na alocação de biomassa nos limbos foliares + pecíolos (ABLF+PEC) em ambas as cultivares avaliadas (Amarelo – 12% e Eldorado 300 – 11%) em relação ao tratamento controle (Tabela 4). O maior investimento de fotoassimilados em órgãos fotossinteticamente ativos do vegetal pode levar a uma maior produtividade e, desse modo, contribuir para aumentar a tolerância aos estresses ambientais. Não houve diferença significativa na alocação de biomassa das hastes + gavinhas (ABH+GAV) (Tabela 4). Com relação à alocação de biomassa das raízes (ABR), viu-se, na cultivar Amarelo, um incremento da ordem de 16% e, na cultivar Eldorado, 300 um incremento da ordem de 28%, em relação ao tratamento controle (Tabela 4).

Tabela 4. Alocação de biomassas nos limbos foliares + pecíolos (ABLF + PEC), nas hastes + gavinhas (ABH + GAV) e nas raízes (ABR) em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m ⁻³)	AMARELO			ELDORADO 300		
	ABLF+PEC (%)	ABH+GAV (%)	ABR (%)	ABLF+PEC (%)	ABH+GAV (%)	ABR (%)
0	45,26 aA	37,72 aA	20,31 bA	48,41 aA	34,67 aA	19,98 bA
25	39,12 bB	40,87 aA	24,51 aA	47,31 abA	33,86 aB	22,68 abA
50	38,64 bB	41,64 aA	24,21 aA	47,94 abA	32,73 aB	23,26 aA
75	38,95 bB	42,47 aA	22,60 abB	45,28 abA	33,81 aB	25,43 aA
100	39,49 bA	41,21 aA	23,61 aA	42,97 bA	35,98 aB	25,68 aA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: ABLF+PEC (6,12%), ABH+GAV (6,96%) e ABR (6,92%)

A literatura referente à alocação de biomassa em plantas cultivadas, como é o caso do melão, sob estresse salino, é bastante escassa, não obstante a sua importância para estudo da translocação dos fotoassimilados entre os diversos órgãos da plantas.

No que se refere à suculência nos diferentes órgãos, pode-se observar neste trabalho que a cultivar Eldorado 300 apresentou um incremento significativo nas suculências dos limbos foliares + pecíolos (SCLF+PEC) da ordem de 54%, enquanto na cultivar Amarelo houve um incremento significativo nas suculências das hastes + gavinhas (SCH+GAV) da ordem de 67%, respectivamente, em relação ao tratamento controle. Não foram observadas alterações significativas nas suculências dos demais órgãos das cultivares avaliadas (Tabela 5). Neste trabalho, as cultivares avaliadas sob condições de estresse salino apresentaram uma tendência a maior alocação de biomassa nos limbos foliares + pecíolos (Tabela 4) e maior suculência nas raízes (Tabela 5).

O incremento da salinidade na solução nutritiva não produziu efeito significativo na razão de área foliar (RAF) na cultivar Eldorado 300, o que indica ter sido o efeito do estresse salino sobre a área foliar de mesma intensidade que na produção de biomassa seca. O mesmo aconteceu na variável índice de esclerofilia (IE) (Tabela 6). Portanto, tanto a razão de área foliar quanto o índice de esclerofilia, na cultivar Eldorado 300, não demonstraram ser parâmetros adequados para indicar o efeito do cloreto de sódio nessas variáveis biométricas. Na literatura consultada, essas variáveis não foram abordadas por quaisquer autores. Estudo referente ao índice de esclerofilia talvez seja mais adequado para plantas suculentas, as quais aumentam a espessura foliar em função do acúmulo de substâncias inorgânicas e orgânicas.

Observou-se também neste trabalho redução significativa na taxa de assimilação líquida (TAL) em ambas as cultivares (Amarelo – 71% e Eldorado 300 – 64%) (Tabela 6).

Tabela 5. Suculência nos limbos foliares + pecíolos (SCLF + PEC), nas hastes + gavinhas (SCH + GAV) e nas raízes (SCR) em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m ⁻³)	AMARELO			ELDORADO 300		
	SCLF+PEC (gH ₂ O.g ⁻¹ MS)	SCH+GAV (gH ₂ O.g ⁻¹ MS)	SCR (gH ₂ O.g ⁻¹ MS)	SCLF+PEC (gH ₂ O.g ⁻¹ MS)	SCH+GAV (gH ₂ O.g ⁻¹ MS)	SCR (gH ₂ O.g ⁻¹ MS)
0	14,01 aA	11,73 bA	26,61 aA	10,81 bA	14,08 abA	19,70 aA
25	15,22 aA	15,84 abA	16,18 bA	10,14 bB	17,24 aA	18,95 aA
50	17,09 aA	14,55 abA	20,27 abA	8,56 bB	11,54 bA	16,82 aA
75	13,12 aA	14,84 abA	20,26 abA	12,31 abA	18,31 aA	17,17 aA
100	17,80 aA	19,67 aA	21,17 abA	16,70 aA	18,56 aA	11,00 aB

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: SCLF+PEC (18,74%), SCH+GAV (17,31%) e SCR (25,99%)

Tabela 6. Razão de área foliar (RAF), índice de esclerofilia (IE) e taxa de assimilação líquida (TAL) em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m ⁻³)	AMARELO			ELDORADO 300		
	RAF (cm ² . g ⁻¹ MS)	IE (gMS.cm ⁻²)	TAL (mg MS.cm ⁻² .dia ⁻¹)	RAF (cm ² .g ⁻¹ MS)	IE (gMS.cm ⁻²)	TAL (mg MS.cm ⁻² .dia ⁻¹)
0	394,52 bA	0,0070 aA	0,46 aA	409,80 abA	0,0025 aB	0,45 aA
25	805,33 aA	0,0012 bA	0,16 bB	366,63 bB	0,0028 aA	0,39 aA
50	709,08 aA	0,0014 abA	0,16 bB	404,91 abB	0,0025 aA	0,36 aA
75	588,77 abA	0,0018 abA	0,19 bA	634,20 abA	0,0016 aA	0,19 bA
100	567,90 abA	0,0018 abA	0,13 bA	681,10 aA	0,0015 aA	0,16 bA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: RAF (25,49%), IE (117,45%) e TAL (28,59%)

Reduções significativas na taxa de assimilação líquida já foram também observadas em milho (Azevedo Neto, 1997), em sorgo (Barreto, 1997) e em genótipos diplóides de bananeira (Silva Júnior, 2007). Tendo em vista que um dos componentes do efeito da salinidade é o osmótico e que o “déficit hídrico” afeta também as trocas gasosas, principalmente através

da redução no potencial hídrico, causando redução no potencial de turgor, fechamento estomatal e redução na taxa de assimilação de carbono (Baruch, 1994), podem-se atribuir ao comportamento osmótico as reduções na taxa de assimilação líquida aqui observadas.

A salinidade provocou reduções significativas na razão da biomassa seca da parte

aérea: raízes (BSPA/BSR) em ambas as cultivares. Na cultivar Amarelo, a redução máxima ocorreu no tratamento com 25 mol.m⁻³ de NaCl da ordem de 29%. No entanto, na cultivar Eldorado 300, essa maior redução se deu na maior concentração de cloreto de sódio (100 mol.m⁻³) da ordem de 43% (Tabela 7). Os resultados obtidos neste trabalho diferem dos encontrados por Silva Júnior (2007), nos quais a adição de cloreto de sódio na solução nutritiva não reduziu a razão de biomassa seca da parte aérea: raízes + rizoma em genótipos diplóides de bananeira.

Observou-se também neste trabalho que a salinidade provocou reduções significativas nas taxas de crescimento absoluto (TCA) em ambas as cultivares. Em relação ao tratamento controle (Tabela 7), a cultivar Amarelo apresentou uma

redução significativa da ordem de 53% e, na cultivar Eldorado 300, essa redução foi da ordem de 49%. Reduções na taxa de crescimento absoluto também foram encontradas em sorgo (Barreto, 1997), em milho (Azevedo Neto, 1997) e em genótipos diplóides de bananeira (Silva Júnior, 2007).

Já com relação à taxa de crescimento relativo (TCR), a salinidade também provocou reduções significativas nessa variável em ambas as cultivares (Amarelo – 25% e Eldorado 300 – 18%) (Tabela 7). Reduções na taxa de crescimento relativo foram também observadas em milho (Erdei e Taleisnik, 1993), em feijão (Younis et al., 1994), em tomate (Alarcon et al., 1994) e em genótipos diplóides de bananeira (Silva Júnior, 2007).

Tabela 7. Razão da biomassa seca da parte aérea:raízes (BSPA/BSR) e das taxa de crescimento absoluto (TCA) e relativo (TCR) em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m ⁻³)	AMARELO			ELDORADO 300		
	BSPA/BSR	TCA (cm.dia ⁻¹)	TCR (cm.cm ⁻¹ . dia ⁻¹)	BSPA/BSR	TCA (cm.dia ⁻¹)	TCR (cm.cm ⁻¹ . dia ⁻¹)
0	6,91 aA	10,48 aA	0,12 aA	7,59 aA	8,96 aB	0,11 aA
25	4,87 bA	7,73 bA	0,11 abA	5,75 bA	6,68 bB	0,09 abB
50	4,96 bA	7,28 bcA	0,10 abA	5,41 bA	5,93 bcB	0,09 abA
75	5,80 abA	6,66 cA	0,11 abA	4,45 bB	5,07 cdB	0,08 bB
100	5,35 abA	4,84 dA	0,09 bA	4,29 bA	4,53 dA	0,09 bA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: BSPA/BSR (14,19%), TCA (6,33%) e TCR (12,36%)

As plantas de ambas as cultivares submetidas ao estresse salino imposto apresentaram incrementos significativos nos teores de íon sódio (Na⁺) em todos os órgãos da planta. Na cultivar Amarelo, houve um maior acúmulo desse íon, inicialmente, nas hastes + gavinhas (1119%), em seguida, nos limbos foliares + pecíolos (963%) e,

por último, nas raízes (404%). Por outro lado, na cultivar Eldorado 300, percebeu-se maior acúmulo desse íon, inicialmente, nos limbos foliares + pecíolos (2657%), em seguida, nas hastes + gavinhas (1215%) e, por último, nas raízes (360%) (Tabelas 8, 9 e 10). Incrementos nos teores de íon sódio (Na⁺) em diferentes

órgãos, em resposta à salinidade, também foram constatados em goiabeira (Ferreira, 2001), pupunheira (Fernandes, 2002) e em capim-elefante (Dantas, 2004).

Ao observar-se o acúmulo desse íon nos diferentes órgãos do melão, aparentemente, verificou-se que ambas as cultivares não apresentaram um sistema eficiente de exclusão desse cátion através do transporte secundário das bombas de Na^+/H^+ , presentes nas membranas celulares, ativadas, sobretudo nas células radiculares (Blumwald, 2000). A ineficiência desse sistema de exclusão de Na^+ resulta na translocação desse cátion para parte aérea, visto que as raízes apresentam uma capacidade limitada como reservatório (Garcia-Sanchez, 2002).

Com relação ao íon potássio (K^+), ocorreram em ambas as cultivares reduções significativas em todos os órgãos da planta. Na cultivar Amarelo, houve maior redução desse íon, inicialmente, nas raízes (72%), em seguida, nas hastes + gavinhas (71%) e, por último, nos limbos foliares + pecíolos (48%). No entanto, a cultivar Eldorado 300 apresentou maior redução desse íon, inicialmente, nas raízes (83%), em seguida, nos limbos foliares + pecíolos (73%) e, por último, nas hastes + gavinhas (66%) (Tabelas 8, 9 e 10). Vários são os trabalhos encontrados na literatura que reportam decréscimos nos teores de íon K^+ em função do estresse salino. Foram encontrados estudos com trevo branco (Shannon e Noble, 1995), sorgo (Barreto, 1997) e milho (Azevedo Neto e Tabosa, 1998).

Confrontando-se os resultados, percebe-se que, enquanto o teor de íon sódio em todos os órgãos da planta aumentou com a elevação da concentração de cloreto de sódio na solução

nutritiva, o teor de íon potássio declinou em todos os órgãos da planta. Isso confirma as observações de que o aumento no teor de íon sódio nos tecidos de espécies glicófitas geralmente está associado à redução na concentração de íon potássio, resultado da competição pelos sítios de absorção nas membranas das células radiculares. Essa tendência pode ser atribuída ao antagonismo existente entre esses cátions (Blumwald, 2000).

O aumento da concentração de cloreto de sódio na solução nutritiva provocou em ambas as cultivares incrementos significativos nos teores de íon cloreto (Cl^-), em todas as partes da planta. Em ambas as cultivares, houve maior incremento desse íon, inicialmente, nos limbos foliares + pecíolos (Amarelo – 1487% e Eldorado 300 – 1454%), em seguida, nas hastes + gavinhas (Amarelo – 1069% e Eldorado 300 – 1327%) e, por último, nas raízes (Amarelo – 788% e Eldorado 300 – 848%) (Tabelas 8, 9 e 10). Aumentos nos teores de cloreto em plantas submetidas a estresse salino foram também encontrados em sorgo (Barreto, 1997), em milho (Azevedo Neto e Tabosa, 1998) e em genótipos de bananeira (Silva Júnior, 2007).

Em plantas cultivadas em solos salinos, o íon cloreto (Cl^-) desempenha um papel importantíssimo, sendo um dos solutos inorgânicos que mais contribui para reduzir o potencial osmótico celular e facilitar a absorção de água (Chiesa, 1993). O cloro é absorvido pelas raízes e folhas na forma de cloreto e apresenta grande mobilidade na planta. O acúmulo excessivo desse íon, entretanto, pode provocar clorose e necrose das folhas, ocasionando queda na produção de biomassa (Marschner, 1990).

Tabela 8. Teores de íons sódio (Na^+), potássio (K^+) e cloreto (Cl^-) nos limbos foliares + pecíolos em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m^{-3})	AMARELO			ELDORADO 300		
	Na^+ (mmol.kg^{-1} MS)	K^+ (mmol.kg^{-1} MS)	Cl^- (mmol.kg^{-1} MS)	Na^+ (mmol.kg^{-1} MS)	K^+ (mmol.kg^{-1} MS)	Cl^- (mmol.kg^{-1} MS)
0	237,94 eA	2014,16 aA	35,24 eB	125,01 eB	1315,73 aB	45,07 eA
25	754,67 dA	1299,48 bA	269,43 dB	653,80 dB	980,32 bB	285,83 dA
50	1741,09 cA	1226,98 cA	417,03 cA	1641,30 cB	601,45 cB	385,10 cB
75	2248,26 bB	738,38 eA	477,22 bB	2692,32 bA	426,73 dB	501,29 bA
100	2528,37 aB	1036,60 dA	559,35 aB	3446,38 aA	350,43 eB	700,64 aA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Na^+ (14,06%), K^+ (10,94%) e Cl^- (9,64%)

Tabela 9. Teores de íons sódio (Na^+), potássio (K^+) e cloreto (Cl^-) nas hastes + gavinhas em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m^{-3})	AMARELO			ELDORADO 300		
	Na^+ (mmol.kg^{-1} MS)	K^+ (mmol.kg^{-1} MS)	Cl^- (mmol.kg^{-1} MS)	Na^+ (mmol.kg^{-1} MS)	K^+ (mmol.kg^{-1} MS)	Cl^- (mmol.kg^{-1} MS)
0	226,30 eA	2202,82 aA	42,90 eB	221,52 eB	1575,34 aB	45,00 eA
25	729,67 dB	1450,19 bA	283,79 dA	867,10 dA	1394,04 bB	277,32 dB
50	1742,39 cB	1085,70 cA	382,54 cA	2085,94 cA	638,46 cB	353,10 cB
75	2101,74 aB	778,63 dA	431,25 bA	3304,13 aA	528,27 eB	424,69 bB
100	2759,78 aB	633,33 eA	501,64 aB	2913,91 bA	529,23 dB	642,38 aA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Na^+ (14,54%), K^+ (11,44%) e Cl^- (10,21%)

Tabela 10. Teores de íons sódio (Na^+), potássio (K^+) e cloreto (Cl^-) nas raízes em cultivares de melão submetido ao estresse salino por um período de 21 dias.

Concentração de NaCl (mol.m^{-3})	AMARELO			ELDORADO 300		
	Na^+ ($\text{mmol.kg}^{-1}\text{MS}$)	K^+ ($\text{mmol.kg}^{-1}\text{MS}$)	Cl^- ($\text{mmol.kg}^{-1}\text{MS}$)	Na^+ ($\text{mmol.kg}^{-1}\text{MS}$)	K^+ ($\text{mmol.kg}^{-1}\text{MS}$)	Cl^- ($\text{mmol.kg}^{-1}\text{MS}$)
0	208,15 eB	867,81 aB	27,18 eB	214,24 eA	997,95 aA	35,27 eA
25	243,48 dB	672,88 bA	140,84 dB	447,39 dA	663,72 bB	224,46 dA
50	395,43 cB	530,32 cB	163,23 cB	481,31 cA	531,79 cA	259,62 cA
75	846,08 bA	342,73 dA	176,71 bB	633,26 bB	274,55 dB	280,98 bA
100	1048,59 aA	241,01 eA	241,33 aB	985,65 aB	173,96 eB	334,46 aA

Letras minúsculas iguais entre os tratamentos dentro da mesma cultivar e variável e maiúsculas iguais entre as cultivares dentro do mesmo tratamento e variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV: Na^+ (14,16%), K^+ (8,50%) e Cl^- (10,43%)

4. Considerações finais

A salinidade provocou reduções significativas em 58% das variáveis de crescimento avaliadas, merecendo destaque a área foliar total e as biomassas frescas e secas nos diferentes órgãos, por terem apresentado reduções acima de 80%. Os teores de íons sódio (Na^+) e cloreto (Cl^-) aumentaram, enquanto que os teores de íon potássio (K^+) decresceram em ambas as cultivares, nos diferentes órgãos das plantas. Os dados obtidos tendem a indicar que a cultivar Amarelo comporta-se como sensível, e a cultivar Eldorado 300, como tolerante à salinidade. A confirmação da sensibilidade/tolerância à salinidade só será possível após a interação desses dados com os de outras variáveis, tais como: bioquímicas, enzimáticas e moleculares.

5. Agradecimentos

À Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco (FACEPE),

pela concessão da Bolsa de Iniciação Científica PIBIC-JR; ao Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças (CNPH/EMBRAPA), pela doação das sementes utilizadas no projeto; à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), pela oportunidade dada para execução do projeto; e ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco – Campus Vitória de Santo Antão, pelo apoio dado à execução do projeto.

6. Referências

ALBERICO, G. J.; CRAMER, G. R. Is the salt tolerance of maize related to sodium exclusion? I. Preliminary screening of seven cultivars. *Journal of Plant Nutrition*, New York, v.16, n.11, p.2289-2303, 1993.

ALBUQUERQUE, M. B. Efeito dos estresses hídrico e salino na germinação, crescimento inicial e relações hídricas da mangabeira (*Hancornia speciosa* Gomes). 2004. 78f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

- ANDRADE NETO, R. C.; GÓES, G. B.; QUEIROGA, R. C. F.; NUNES, G. H. S.; MENDEIROS, J. F.; ARAÚJO, W. B. M. Efeito de níveis de salinidade e híbridos de melão sobre a germinação de sementes e o crescimento inicial da plântula. Mossoró: ESAM, 2003.
- AZAIZEH, H.; GUNSE, B.; STEUDLE, E. Effects of NaCl and CaCl₂ on water transport across cells of maize (*Zea mays* L.) seedlings. *Plant Physiology*, Rockville, v. 99, p. 886-894, 1992.
- AZEVEDO NETO, A. D. Estudo do crescimento e distribuição de nutrientes em plântulas de milho submetidas ao estresse salino. 1997. 134f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- AZEVEDO NETO, A. D.; TABOSA, J. N. Avaliação de tolerância à salinidade em cultivares de milho na fase de plântula. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO, 22, 1998, Recife. Resumos... Recife: Associação Brasileira de Milho e Sorgo, 1998. 272p.
- BARRETO, L. P. Estudo nutricional e bioquímico do sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) sob estresse salino. 1997. 203f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- BARUCH, Z. Responses to drought and flooding in tropical forage grasses: I. Biomass allocation leaf growth and mineral nutrients. *Plant and Soil*, The Hague, v.164, p.87-96, 1994.
- BENINCASA, M. M. P. Análise de crescimento de plantas (noções básicas). Jaboticabal: FUNEP, 2003. 41p.
- BENLLOCH, M. Salt sensitivity and low discrimination between potassium and sodium in bean plants. *Plant and Soil*, Dordrecht, v.166, p.117-123, 1994.
- BEZERRA NETO, E. Salt tolerance in tomatoes. Bangor, 1992. 161p. PhD. Thesis. University College of North Wales.
- BLUMWALD, E. Sodium transport in plant cells. *Biochemistry and Biophysics Acta*, v.1465, p.140-151, 2000.
- CARNEIRO, P. T.; CAVALCANTI, M. L. F.; BRITO, M. E. B.; GOMES, A. H. S.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R. Sensibilidade do cajueiro anão precoce ao estresse salino na pré-floração. *Revista Brasileira de ciência Agrária*, Recife, v.2, n.2, p.150-155, 2007.
- CAVALCANTI, A. T.; MATOS, N. N.; SILVEIRA, J. A. G. Estudo comparativo das relações hídricas entre mudas enxertadas de cajueiro anão precoce clone CCP76 sobre porta-enxertos CCP06 e CCP09. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL, 8, 2001, Ilhéus. Anais... Ilhéus: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 2001.
- CHIESA, A. Tolerância a la salinidad de cultivares de tomatera durante la germinación. *Investigation Agronomy: Production Vegetal*, v.8, p.341-349, 1993.
- COLMER, T. D.; EPSTEIN, E.; DVORAK, J. Differential solute regulation in leaf blades of various ages in salt-sensitive wheat and a salt-tolerant wheat x *Lophopyrum elongatum* (Host) A. Löve Amphiploid. *Plant Physiology*, Rockville, v.108, p.1715-1724, 1995.
- DANTAS, J.A. Seleção e avaliação de clones de Pennisetum sob estresse salino. 2004. 156f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.
- EL-HADDAD, H. M. E. S.; O'LEARY, J. W. Effects of salinity and K/Na ratio of irrigation water on growth and solute content of *Atriplex amnicola* and *Sorghum bicolor*. *Irrigation Science*, New York, v.14, p.127-133, 1994.
- ERDEI, L.; TALEISNIK, E. Changes in water relation parameters under osmotic and salt stresses in maize and sorghum. *Physiology Plantarum*, Copenhagen, v.89, p.381-387, 1993.
- FERNANDES, A. R. Nutrição mineral de mudas de pupunheira sob diferentes níveis de salinidade.

Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.37, p.1613-1619, 2002.

FERREIRA, R. G. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetida a estresse salino. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.36, p.79-88, 2001.

GARCIA-SANCHEZ, F. Gas exchange, chlorophyll and nutrient contents in relation to Na⁺ and Cl⁻ in sunburst mandarin grafted on different rootstocks. Plant Science, Limerick, v.162, p.705-712, 2002.

GURGEL, M. T. Produção de mudas de aceroleira sob diferentes condições de salinidade da água de irrigação. 2001. 117f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande.

GURGEL, M. T. ; CRUZ NETO, C. M. ; PORTO FILHO, F. Q. ; MEDEIROS, J. F.; CUNHA, A. M.; ALMEIDA FILHO, F. D. Análise de crescimento de duas cultivares de melão sob condições de alta e baixa salinidade. In: XLV - CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 2005, Fortaleza - CE, 2005. Resumo expandido... Fortaleza, 2005.

GURGEL, M. T.; FERNANDES, P. D.; GHEYI, H. R.; SANTOS, F. J. S.; BEZERRA, I. L. Uso de águas salinas na produção de mudas enxertadas de aceroleira. Revista Caatinga, Mossoró, v.20, n.2, p.16-23, 2007.

IZZO, R. Influence of NaCl treatment on Ca, K and Na interrelations in maize shoots. In: FRAGOSO, M. A. C.; BEUSICHEM, M. L. Optimization of plant nutrition, Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 1993. p. 577-582.

MALAVOLTA, E. Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201p.

MARINHO, L. B.; SANTOS, J. S.; SANTOS, M. R.; BATISTA, P. F.; PIRES, M. M. M. L.; QUIRÓZ, S. O. P.; ARAGÃO, C. A.; Efeito do estresse salino sobre as cultivares de melancia no Submédio São Francisco. In:

45° CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 2005, Fortaleza-CE, Horticultura Brasileira, v.23, 2005.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plant. London: Academic Press, 1990. 674p.

MELO, P. C. S. Seleção de genótipos de arroz (*Oryza sativa* L.) tolerantes à salinidade. Recife, 1997. 96f. Dissertação (Mestrado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

MIYAZAWA, M. Análise química de tecido vegetal. Londrina: IAPAR, 1992.

NASCIMENTO, I. B.; FARIAS, C. H. A.; SILVA, M. C. C.; MEDEIROS, J. F.; SOBRINHO, J. E.; NEGREIROS, M. Z. Estimativa da área foliar do meloeiro. Horticultura Brasileira, v.20 n.4, 2002.

OSAKI, M. K.; KAZUHIRO, M.; MIKA, Y.; TAKURO, S.; TOSHIKI, T. Productivity among high-yielding crops. Soil Science Plant Nutrition, Tokyo, v.37, n.2, p.331-339, 1991.

SANTOS, J. S.; MARINHO, L. B.; SANTOS, M. R.; BATISTA, P. F.; PIRES, M. M. M. L.; QUEIRÓZ, S. O. P.; ARAGÃO, C. A. Avaliação de cultivares de melão sob condições de estresse salino. In: 45° CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA. 2005, Fortaleza-CE, Horticultura Brasileira, v.23, 2005.

SHANNON, M. C.; NOBLE, C. L. Variation in salt tolerance and ion accumulation among subterranean clover cultivars. Crop Science, Madison, v.35, p.798-804, 1995.

SILVA JUNIOR, G. S. Respostas biométricas, ecofisiológicas e nutricionais em genótipos diplóides de bananeira (*Musa spp*) submetidas à salinidade. 2007. 106f. Tese (Doutorado em Botânica) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

SILVA, H. R.; COSTA, N. D. Melão: produção e aspectos técnicos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003.

WILLADINO, L.; CAMARA, T. R.; ANDRADE, A. G.; TABOSA, J. N. Tolerancia de cultivares de maíz a la salinidad en diferentes fases de desarrollo. In: SIMPOSIO NACIONAL SOBRE NUTRICIÓN MINERAL DE LAS PLANTAS, 4., 1992, Alicante. Anais... Alicante: Universidad de Alicante, 1992. p. 487-494.

YOUNIS, M. E.; EL-SHAHABY, O. A.; HASANEEN, M. N. A.; GABER, A. M. Plant growth, metabolism and adaptation in relation to stress conditions: XVII. Influence of different water treatments on stomatal apparatus, pigments and photosynthetic capacity in *Vicia faba*. Journal of Arid Enviroments, London, v.25, p.221-232, 1994.

ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. Sistema de análise estatística para microcomputadores – SANEST. Pelotas: UFPel, 1984.