

<http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v6i2.598>

Condutância estomática e área foliar do meloeiro cultivado em diferentes tipos de solos e submetido ao estresse salino

Breno Leonan de Carvalho Lima

Graduando em Agronomia, Departamento de Ciências Ambientais, UFERSA, E-mail: Breno_gu@hotmail.com

Iarajane Bezerra do Nascimento

Eng. Agr. D.Sc., Bolsista PDJ do INCTsal do Departamento de Ciências e Tecnologia – UFERSA – Universidade Federal Rural do Semi Árido, Caixa Postal 137, 59625-900. Mossoró-RN. E-mail: iarajane@hotmail.com

José Francismar de Medeiros

Eng. Agr. Bolsista CNPq. Departamento de Ciências Ambientais e Tecnológicas, UFERSA, Mossoró.
E-mail: jfmedeir@ufersa.edu.br

Samara Sibelle Vieira Alves

Eng. Agr. Doutoranda em Produção Vegetal, Departamento de Ciências Vegetais, UFERSA, Mossoró, RN.
E-mail: agrosan29@hotmail.com

Jeferson Luiz Dallabona Dombroski

Eng. Agr. Professor do Departamento de Ciências Vegetais, UFERSA, Mossoró. E-mail: jeferson@ufersa.edu.br

Resumo: Este trabalho foi conduzido em casa de vegetação do departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, Mossoró-RN, no período de agosto a setembro de 2010. O objetivo do trabalho foi estudar os efeitos da irrigação com água salina sobre a área foliar e condutância estomática do meloeiro amarelo, híbrido Mandacaru, em diferentes tipos de solos. As amostras de solo foram coletadas nas camadas de 0-20 e 20-40 cm, em áreas tradicionalmente cultivadas por fruticultura e hortaliças, no Agropólo Assu/Mossoró, RN. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x6, com três repetições. Os fatores foram cinco tipos de solos: S1 (Neossolo quartzarênico), S2 (Argissolo), S3 (Cambissolo), S4 (Neossolo Flúvico) e S5 (Vertissolo), e seis níveis de salinidade da água de irrigação: 0,5; 1,0; 2,0; 3,0, 4,0 e 5,0 dS.m⁻¹, obtidos a partir da mistura de águas com CE de 0,56 dS.m⁻¹ e CE 5,56 dS m⁻¹. O efeito da salinidade sobre o desenvolvimento foliar do meloeiro foi variável em função do tipo de solo onde a cultura foi implantada. A salinidade da água de irrigação reduziu a condutância estomática do meloeiro. A condutividade estomática apresentou maior pico às 8:00 h, para maioria dos solos estudados.

Palavras-chaves: *Cucumis melo* L., crescimento da planta, salinidade

Stomatal conductance and leaf area of melon under saline stress in different soils

ABSTRACT: This work was carried out in a green house at Environmental Sciences Department at Federal Rural University of Semi Arid, in Mossoró, RN, Brazil, from august to September 2010. The objective of the work was to study the irrigation water salinity effects on leaf area and stomatal conductance of yellow melon hybrid ‘Mandacaru’, grown in different soils. Soil samples were collected in the 0-20 and 20-40 cm depths, on areas of the region, usually cultivated with fruits and vegetables. Experimental design was a randomized blocks in a 5x6 factorial scheme, with three replications. Factors studied were five soil types: S1 (Typic Quartzipsamment), S2 (Arenic Hapludult), S3 (Typic Eutrochrept), S4 (Typic Udifluent) and S5 (Aquic chromudert), and six irrigation water salinity levels: 0.5, 1.0, 2.0, 3.0, 4.0, and 5.0 dS.m⁻¹, obtained from mixture of waters with electrical conductivity of 0.56 dS.m⁻¹, and CE 5.56 dS m⁻¹. Salinity effect on melon plant leaf area was variable, depending on the soil type considered. Irrigation water salinity reduced stomatal conductance of melon plants. Stomatal conductance presented a maximum peak at 8:00 PM for most soils studied.

KEYWORDS: *Cucumis melo* L., plant growth, water salinity

INTRODUÇÃO

A região de Chapada do Apodi tem se destacado pela produção de melão, em virtude das condições edafoclimáticas dessa região favorecerem o cultivo dessas olerícolas, contribuindo para o adequado desenvolvimento e crescimento das plantas e dos frutos. A água usada para irrigação nessa região é proveniente de poços artesianos profundos e, embora de boa qualidade, apresenta um alto custo de obtenção. Isto impossibilita o seu uso por parte de pequenos produtores e tem levado os grandes produtores a buscar fontes alternativas de água, como poços abertos no calcário Jandaíra, a um custo consideravelmente menor. Entretanto esta fonte de água apresenta níveis elevados de sais, podendo causar salinização dos solos e prejudicar o rendimento das culturas.

A complexidade dos problemas de salinização em áreas irrigadas é de tal magnitude que sua solução exige o acompanhamento de profissionais qualificados, tentando assim evitar, que esses problemas não cheguem a níveis tão elevados, onde a principal consequência do aumento da concentração total de sais solúveis do solo é a diminuição do seu potencial osmótico que afeta o crescimento e produção das plantas cultivadas, como por exemplo, o melão, afetando o crescimento inicial da cultura pela limitação da absorção da água disponíveis no solo.

Apesar do meloeiro ser considerado medianamente tolerante ao estresse salino, redução em sua produtividade tem sido bastante comum quando irrigado com água de elevada concentração salina (MEDEIROS et al., 2008).

Sabe-se que redução no rendimento das culturas sob estresse salino está relacionada a alterações fisiológicas nas plantas, no entanto, dados que contemplem informações fisiológicas no meloeiro sobre condições de estresse salino são escassas. Geralmente, o que se tem verificado em algumas culturas sob condições de estresse salino é que os estômatos fecham para evitar a perda excessiva de água que é absorvida de maneira limitada pelas raízes sob menor potencial osmótico na solução do solo. Com o fechamento dos estômatos a disponibilidade de CO₂ às folhas é reduzida inibindo sua fixação (PEREIRA et al., 2005).

Estudos têm evidenciado que a tolerância das plantas à salinidade é variável em função de fatores genéticos e ambientais. Um dos principais fatores ambientais que podem afetar essa tolerância está relacionado com a textura do solo, pois, solos com textura mais arenosa favorecem a lixiviação e conseqüentemente a redução no acúmulo de sais na zona radicular, conforme resultados obtidos por Silva et al. (2008).

Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo estudar a resposta de plantas de meloeiro durante o desenvolvimento inicial à salinidade, avaliando os efeitos na condutância estomática e área foliar.

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em casa de vegetação do departamento de Ciências Ambientais da UFERSA, Mossoró-RN, no período de agosto a setembro de 2010, utilizando-se o melão amarelo, híbrido Mandacaru. Foram utilizados amostras de solos coletados no Agropolo Assu/Mossoró, em áreas tradicionalmente cultivadas por fruticultura e hortaliças.

Foram utilizadas colunas de PVC com altura de 45 cm, utilizando como substratos diferentes tipos de solos. Os materiais de solo utilizados foram coletados nas camadas de 0-20 e 20-40 cm, em seguida foram postos para secagem ao ar, destorroados e passados em peneira de 2 mm, sendo em seguida preenchidas as colunas separando-se por camadas e fazendo-se a compactação necessário para se obter a densidade do solo próxima aos valores encontrados em condições de campo. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso em esquema fatorial 5x6, com três repetições, totalizando 30 tratamentos. Os tratamentos são cinco tipos de solos S1 (Neossolo quartzarênico), S2 (Argissolo), S3 (Cambissolo), S4 (Neossolo Flúvico) e S5 (Vertissolo), irrigado com águas de diferentes níveis de salinidade: 0,5; 1,0; 2,0; 3,0, 4,0 e 5,0 dS.m⁻¹. Essa condutividade elétrica foi obtida através de mistura de água com CE de 0,56 dS.m⁻¹ e CE 5,56 dS m⁻¹.

A primeira irrigação foi realizada aplicando o volume de água suficiente para elevar a umidade do solo à capacidade de campo, e as demais irrigações foram feitas diariamente de acordo com o monitoramento da umidade do solo. Fez-se uma adubação para todos os tratamentos de acordo com as análises químicas do solo e a exigência nutricional da cultura.

Aos 36 dias após a semeadura (DAS) foram realizadas as avaliações da área foliar das plantas, sendo a área foliar determinada através de método não destrutivo, utilizando o modelo matemático proposto por Nascimento et al. (2002), utilizando-se a equação $AF=0,826L^{1,89}$ ($r^2=0,97$), na qual utilizou-se o medida linear da largura de cada folha, e a área total de cada planta resultando do somatório da área de cada folhas. Os dados obtidos foram analisados através de análise de regressão, sendo considerado como valor de cada unidade experimental, o valor médio entre as duas plantas de cada coluna de PVC.

A mensuração da condutância estomática foi realizada aos 35 dias após a semeadura, com auxílio de um medidor de porômetro de difusão dinâmica modelo AP-4 (Delta-T devices). Curvas diárias de condutância estomática foram elaboradas a partir da leitura da condutância estomática de uma folha bem iluminada. Juntamente com a primeira leitura, as folhas foram marcadas e as leituras posteriores foram feitas nas mesmas folhas e na mesma seqüência inicial. Foi avaliada uma folha totalmente expandida, sem sintomas de danos. A somatória de todas as leituras realizadas durante o período resultou na condutância acumulada. As leituras foram feitas entre 06:00 da manhã

e 16:00 da tarde de um dia com boa insolação. Os dados foram analisados graficamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito da salinidade sobre a área foliar do meloeiro foi variável em função do tipo de solo utilizado. Para as plantas cultivadas no solo 2 (Argissolo), não foi verificado efeito da salinidade, sendo obtido valor médio de 255,8 cm² planta⁻¹. Para os demais tipos de solo houve resposta do meloeiro à salinidade da água de irrigação, sendo observado efeito quadrático para as plantas cultivadas no Neossolo quartzarênico, Cambissolo e no Neossolo Flúvico. Para esses tipos de solos, inicialmente houve aumento da área foliar em resposta ao aumento da salinidade até determinado nível salino, decrescendo a partir deste. Os maiores valores de área foliar no Neossolo quartzarênico, Cambissolo e no Neossolo Flúvico foram estimados para as condutividades elétricas de 2,71, 1,98 e 1,41 dS m⁻¹, valores médios de 515,6 (Solo 2), 400,8 (Solo 3) e 386,4 cm² planta⁻¹ (Solo 4), respectivamente. Apesar desses comportamentos semelhantes, verifica-se houve considerável diferença quanto ao maior nível salino, visto que, para o Neossolo quartzarênico, praticamente não houve variação em relação às plantas irrigadas com água de menor salinidade (0,5 dS m⁻¹), com redução de apenas 2,9%. Para as plantas cultivadas nos solos Cambissolo e Neossolo Flúvico, houve reduções totais de 23,6 e 40,0% quando se utilizou-se água de salinidade 5,0 dS m⁻¹, em comparação com as plantas irrigadas com água de condutividade elétrica de 0,5 dS m⁻¹. Para o Vertissolo, verificou-se resposta linear decrescente, de forma que ocorreu redução em cerca de 16,5 cm² planta⁻¹ por aumento unitário na salinidade da água de irrigação, sendo obtido assim redução total de 36,4% nas plantas irrigadas com água de maior salinidade, nas quais foi verificado valor médio de 129,9 cm² planta⁻¹ (Figura 1). Essa variabilidade no comportamento das plantas em resposta à salinidade nos diferentes tipos de solos está de acordo com os resultados obtidos por Silva et al. (2008), que também constataram que o efeito da salinidade sobre as plantas depende do tipo de solo.

Diversos trabalhos relatam efeitos deletérios do estresse salino sobre o desenvolvimento do meloeiro. Farias et al. (2003) verificaram redução significativa no desenvolvimento do meloeiro em resposta ao aumento da salinidade. Segundo Tester e Davenport (2003), o decréscimo da área foliar observado no presente trabalho, possivelmente, está relacionado com um dos mecanismos

de adaptação da planta ao estresse salino, diminuindo a superfície transpirante. Avaliando a variação foliar em função dos diferentes tipos de solo, verifica-se que os maiores valores foram obtidos nas plantas cultivadas no Neossolo quartzarênico e no Cambissolo, com valores médios de 434,5 e 363,8 cm² planta⁻¹, enquanto os menores valores foram encontrados no vertissolo, com valor médio de 169,7 cm² planta⁻¹ (Figura 1). De modo semelhante, Silva et al. (2008), verificaram diferentes respostas do meloeiro as diferentes classes texturais.

Com relação à variação da condutância estomática (ge) no crescimento inicial do meloeiro para os diferentes tipos de solos e submetidos a diferentes níveis de salinidade é apresentada na Figura 2. Em geral, nota-se que os picos máximos de condutância para os diferentes tipos de solos ocorrem na maioria as 8:00 da manhã, devido à baixa intensidade de radiação nesse horário e a irrigação diurna. Em seguida, esses valores diminuem bruscamente as 12:00 h para os solos S1, S3 e S5 devido à maior temperatura neste horário. Isso se deve ao fato de uma das principais mudanças decorrentes do aumento na quantidade de luz ser o aumento da densidade estomática (LEE et al. 2000).

Observa-se que ocorreu redução na abertura dos estômatos, no período da tarde (16:00), em todos solos avaliados, mesmo com elevada intensidade de luz, principalmente nas plantas irrigadas com maiores níveis de CEa. Possivelmente, esse fato se deva ao mecanismo de regulação hídrica do meloeiro, quando submetido aos baixos potenciais hídricos no solo e/ou à alta demanda evapotranspirativa.

A condutância foi reduzida nas plantas nos solos S1, S2, S4 e S5 pelo aumento na salinidade da água de irrigação (Figura 2A), quando comparadas à água de menor salinidade. Isto sugere que houve redução do fluxo de água da planta no sistema, devido provavelmente à concentração de sais na zona radicular, diminuindo o metabolismo vegetal. Resultados similares de declínio da taxa transpiratória pelo acréscimo de NaCl também foram encontrados em *Cucumis melo* (SOARES et al., 2002), em *Psidium guajava* (TÁVORA et al., 2001), corroborando com os resultados deste trabalho. Percebe-se também que, as plantas submetidas à condutividade de 0,5 dS m⁻¹ mostraram valores de Condutância estomática na maioria das vezes superiores aos tratamentos submetidos ao estresse salino. Trabalhando com porta enxertos de café Conilon, Silva et al. (2010) constataram redução significativa da condutância estomática e resposta ao déficit hídrico.

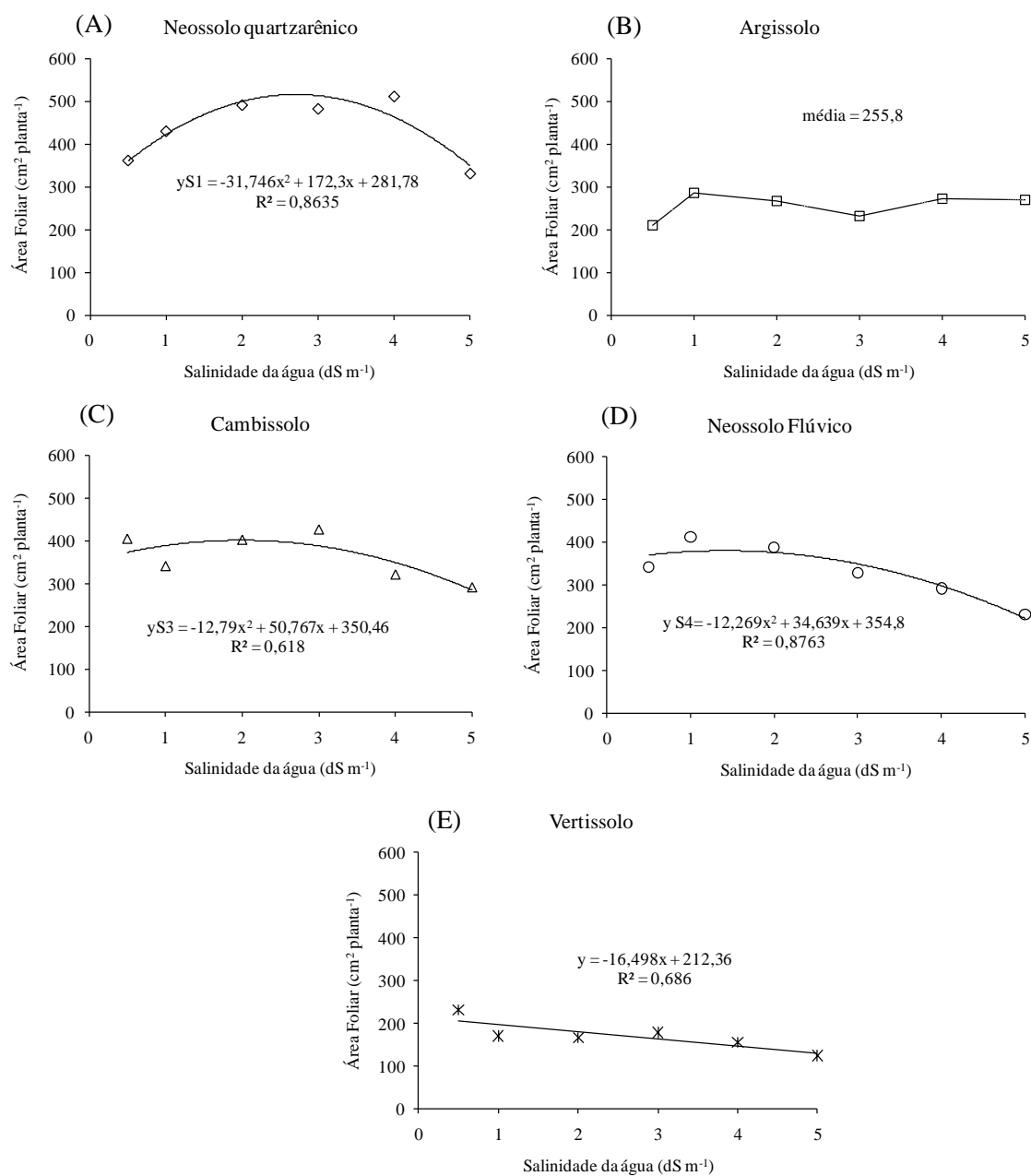


Figura 1. Área foliar do meloeiro cultivado em diferentes tipos de solo e irrigado com águas de diferentes níveis de salinidade

Avaliando a condutância estomática em cada tipo de solo, verifica-se que houve maior efeito da salinidade nos solos S1, S3, S5, sendo esse efeito mais evidente nas leituras feitas pela manhã (FIGURA 2(A, C e D)). No solo S5, as plantas irrigadas com água de menor salinidade apresentaram os maiores valores ao longo do dia

(FIGURA 2E). Este comportamento pode ser atribuído as características físico-químicas do solo S5, visto que o mesmo apresenta elevado teor de argila e reduzida taxa de lixiviação. Assim sendo, as plantas cultivadas neste tipo de solo apresentaram maior sensibilidade ao estresse salino.

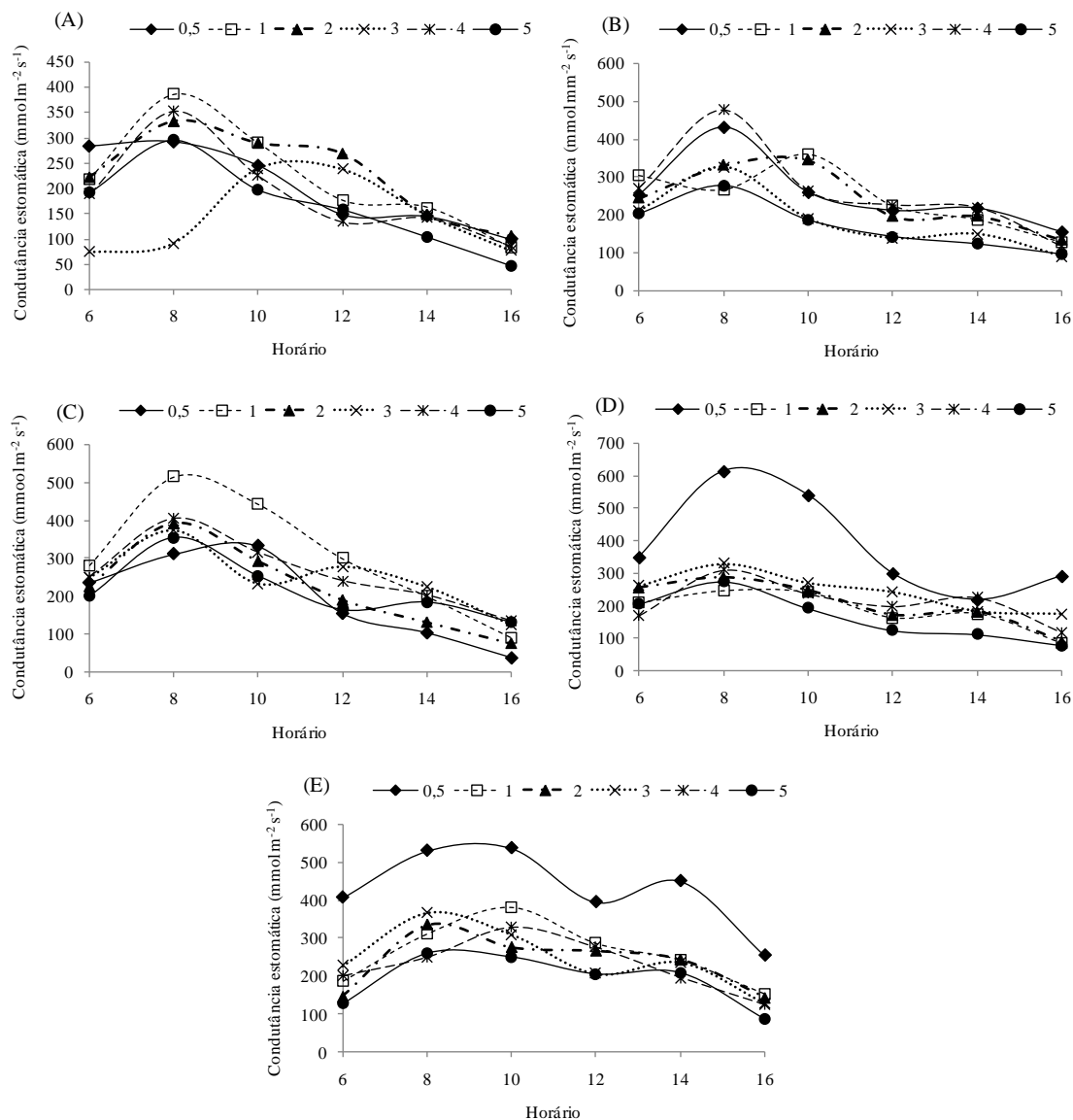


Figura 2. Condutância estomática na fase inicial do meloeiro cultivado em diferentes tipos de solo (A – Solo 1), (B – Solo 2), (C- Solo 3), (D- Solo 4) e (E- Solo 5) e irrigados com água de diferentes níveis de salinidade

CONCLUSÕES

A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que:

O efeito da salinidade sobre o desenvolvimento foliar do meloeiro é variável em função do tipo de solo, da implantação de uma cultura.

A salinidade da água de irrigação reduz a condutância estomática do meloeiro.

A condutividade estomática apresenta maior pico às 8:00 do dia para maioria dos solos estudados.

AGRADECIMENTOS

Ao INSTsal e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FARIAS, C. H. A.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; MEDEIROS, J. F. de; COSTA, M. C.; NASCIMENTO, I. B.; SILVA, M. C. C. Crescimento e desenvolvimento da cultura do melão sob diferentes lâminas de irrigação e salinidade da água. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v.7, n.3, p.445-450, 2003.

LEE, D.W., OBERBAUER, F., JOHNSON, P., BASKARAN, K., MANSOR, M., MOHAMAD, H.; YAP, S.K. Effects of irradiance and spectral quality on leaf structure and function in seedlings of two Southeast Asian

Hopea (Dipterocarpaceae) species. **American Journal of Botany**, v.87, n.4, p.447-455, 2000.

MEDEIROS, J. F.; DIAS, N. S.; ADILSON, D. B. Manejo da irrigação e tolerância do meloeiro a salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira Ciências Agrárias**, Recife, v.3, n. 3, p. 242-247. 2008.

NASCIMENTO, I. B.; FARIAS, C. H. A.; SILVA, M. C. C.; MEDEIROS, J. F.; ESPÍNOLA SOBRINHO, J.; NEGREIROS, M. Z. Estimativa da área foliar do meloeiro. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.20, n.4, p.555-558, 2002.

PEREIRA, F. H. F.; ESPINULA NETO, D.; SOARES, D. C.; OLIVA, M. A. Trocas gasosas em plantas de tomateiro submetidas a condições salinas. **Horticultura Brasileira**, Campo Grande, v.22, n.2, 2005. CD-ROM.

SILVA, M. O.; FREIRE, M. B. G. S.; MENDES, A. M. S.; FREIRE, F. J.; SOUSA, C. E. S.; GÓES, G. B. Crescimento de meloeiro e acúmulo de nutrientes na planta sob irrigação com águas salinas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.12, n.6, p.593-605, 2008.

SILVA, V. A.; ANTUNES, W. C.; GUIMARÃES, B. L. S.; PAIVA, R. M. C.; SILVA, V. F.; FERRÃO, M. A. G.; DAMATTA, F. M.; LOUREIRO, M. E. Resposta fisiológica de clone de café Conilon sensível à deficiência hídrica enxertado em porta-enxerto tolerante. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.45, n.5, p.457-464, 2010.

SOARES, J. I.; COSTA, R. N. T.; SILVA, A. C.; GONDIM, R. S. Função de resposta da melancia aos níveis de água e adubação nitrogenada, no Vale do Curu, CE. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.6, n.2, p. 219-224, 2002.

TÁVORA F. J. A. F., FERREIRA R. G., HERNANDEZ F F. F. Crescimento e relações hídricas em plantas de goiabeira submetidas a estresse salino com NaCl. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.23, n.2, p.441-446, 2001.

TESTER, M.; DAVENPORT, R. Na⁺ tolerance and Na⁺ transport in higher plants. **Annals of Botany**, Oxford, v.91, p.503-527, 2003.

Recebido em 18/12/2010

Aceito em 30/05/2011