

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E FISIOLOGIA EM MELOEIRO SUBMETIDO AO ESTRESSE HÍDRICO EM REGIÃO SEMIÁRIDA

Daniel Amorim Vieira¹, Marília Mickaele Pinheiro Carvalho², Saulo de Tarso Aidar³,
Lígia Borges Marinho⁴, Alessandro de Carlos Mesquita⁵

¹ Doutorando em Fisiologia Vegetal, Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, amorim.danielvieira@gmail.com; ² Doutoranda em Entomologia Agrícola, Universidade Federal de Lavras, MG, marilia.mickaelep@hotmai.com ³ Pesquisador, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, Saulo.aidar@embrapa.br; ⁴ Docente, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA, ligia.bmarinho@gmail.com; ⁵ Docente, Universidade do Estado da Bahia, Juazeiro, BA, alessandro.mesq@yahoo.com.br

RESUMO: As mudanças climáticas têm contribuído com a escassez hídrica e por isso o presente trabalho têm como objetivo avaliar o comportamento fisiológico em tipos de meloeiro submetido ao estresse hídrico. O estudo foi realizado no período de outubro a dezembro de 2015 em ambiente protegido na área experimental da Universidade do Estado da Bahia, no Submédio do Vale do São Francisco, município de Juazeiro BA (9° 24 S; 40° 30 W; 368 m de altitude. Para o estudo com o melão, utilizou-se os tipos melão amarelo e pele de sapo, híbridos Mandacaru e Juazeiro, respectivamente. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições, em esquema de parcelas sub-subdivididas, onde as parcelas foram compostas pelas quatro lâminas de irrigação(50, 75, 100 e 125% da evapotranspiração da cultura-ETC), a subparcela composta dos tipos pele de sapo e melão amarelo e a sub- subparcela pelas coletas para as análises fisiológicas(15, 30 e 45 dias após o transplântio). Aos 45 dias após o transplântio foi feito a coleta das plantas, afim de obter a matéria seca: das folhas, ramos e raíz. O estresse hídrico reduziu a fotossíntese líquida, transpiração, condutância estomática e o acúmulo de matéria seca no ramo, folhas e raízes. O tipo pele de sapo pode ser cultivado sob déficit hídrico, pois se mostrou mais tolerante, apresentando um maior ajustamento fotossintético perante as trocas gasosas e acúmulo de matéria seca da raiz do que melão amarelo em condições de estresse hídrico.

PALAVRAS-CHAVE: Ajuste fotossintético; tolerância, matéria seca e *Cucumis melo* L.

PRODUCTION OF DRY MATTERS AND PHYSIOLOGY IN MELOEIRO SUBMITTED TO WATER STRESS IN SEMIARID REGION

ABSTRACT: The climatic changes have contributed to water scarcity and therefore the present work aims to evaluate the physiological behavior in types of melon subjected to water stress. The study was carried out from October to December 2015 in a protected environment in the experimental area of the State University of Bahia, in the Submedia of the São Francisco Valley, in the municipality of Juazeiro BA (9 ° 24 S, 40 ° 30 W, 368 m The experimental design was a randomized block design with three repetitions, in a sub-subdivided plots scheme, in which the sub-subdivided plots were used, (50, 75, 100 and 125% of ETC crop evapotranspiration), the subplot composed types skin of frog and yellow melon, and the sub-subplot by collection for physiological analyzes (15

, 30 and 45 days after transplanting), 45 days after transplanting, the plants were collected in order to obtain the dry matter: of the leaves, branches and roots, water stress reduced liquid photosynthesis, transpiration, conductance Stomata and the dry matter accumulation in the branch, leaves and roots. The toad skin type can be cultivated under water deficit, since it has been more tolerant, presenting a greater photosynthetic adjustment in the gas exchange and accumulation of dry matter of the root than yellow melon in conditions of water stress.

KEY-WORDS: Photosynthetic adjustment; tolerance, dry matter and *Cucumis melo* L.

INTRODUÇÃO

A região semiárida é caracterizada por déficit hídrico e elevadas temperaturas e baixa umidade relativa, restringindo bastante à agricultura nesta região, limitando o cultivo em áreas irrigadas para obter êxito na produção vegetal. No entanto o cenário atual é de agravamento da escassez hídrica na região semiárida (MARENGO, 2008), pois nos últimos anos foi registrado a maior seca dos últimos 50 anos, prejudicando seriamente a população e também na produção de alimentos de acordo com Clemente et al. (2015).

Baseado nesta situação de emergência se faz necessário desenvolver estratégias e inovações tecnológicas para diminuir os impactos da baixa disponibilidade hídrica para as culturas produzidas nesta região e em especial o meloeiro. Em vários trabalhos avaliando a irrigação no meloeiro têm mostrado a sua sensibilidade ao estresse hídrico (SENSOY et al., 2007; OLIVEIRA et al., 2008; SOUZA et al., 2010).

Um dos processos que são afetados pelo estresse hídrico é a fotossíntese, pois ocasiona a desidratação das células do mesofilo (TAIZ e ZEIGER, 2013). A deficiência hídrica provoca muitas reações fisiológicas na planta com intuito de reduzir perca de água por meio da transpiração, entre elas, o fechamento estomático de acordo com Teixeira et al. 2015. Desta maneira a planta opera mesmo em condições de baixo potencial para manter turgescência e também os processos metabólicos (GONÇALVES, 2013).

O comportamento fisiológico de adaptação de plantas ao estresse ambiental varia muito, dependendo do genótipo e de seus mecanismos intrínsecos, com intuito de reduzir o dano celular (FAROOQ et al., 2009; WASEM et al., 2011). É de fundamental importância estudos através da avaliação de cultivares que possam apresentar tolerância a condições de déficit hídrico, através de alterações fisiológicas. Desta maneira, o presente trabalho tem como objetivo avaliar as trocas gasosas e acúmulo de matéria seca de meloeiros submetidos a diferentes lâminas de irrigação, em casa de vegetação, em Juazeiro-BA.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado em ambiente protegido na área experimental da Universidade do Estado da Bahia, no Submédio do Vale do São Francisco, município de Juazeiro BA (9° 24 S; 40° 30 W; 368 m de altitude. No período de outubro a dezembro de 2015. O clima do local é do tipo BSh semiárido quente, segundo a classificação de Koppen. O ambiente protegido era tipo arco, telado e com 45% de sombreamento, orientação no sentido Leste-Oeste, com 3,5 m de pé direito, 10 m de largura e 30 m de comprimento.

As sementes foram semeadas em bandejas de polietileno com substrato comercial e quando as plantas apresentaram dois pares de folhas definitivas posteriormente transferidas para vasos de 5 litros, o espaçamento entre os vasos foi de 50,0 X 50,0 cm entre as plantas e linhas após o período de aclimação de 10 dias após o transplântio se iniciou a diferenciação das quatro lâminas de irrigação: 50, 75, 100 e 125 % da Evapotranspiração da cultura por meio do método de lisimetria de pesagem.

A irrigação foi efetuada diariamente, por meio de sistema automatizado por gotejamento. As plantas receberam semanalmente solução nutritiva de Hoagland (HOAGLAND e ARNON, 1950) de acordo com a demanda da cultura. Foram avaliadas as características associadas às trocas gasosas com um analisador portátil de CO₂ a infravermelho (IRGA), modelo LICOR 6400 espaçados a cada 15 dias (15, 30 e 45 dias após a diferenciação das lâminas), em dias claros e com condições climáticas características da época seca (outubro a dezembro de 2015).

Os dados meteorológicos: temperatura e umidade relativa (Figura 1) e a velocidade do ar(vento) e radiação solar (Figura 2.) foram obtidos por uma estação dentro da casa de vegetação.

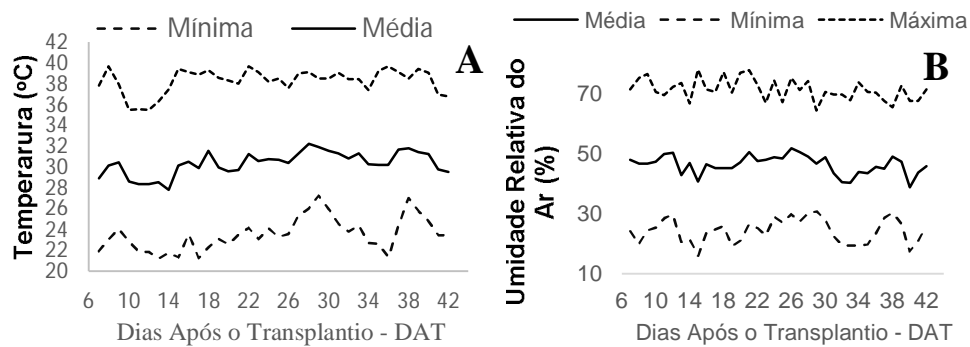


Figura 1. A) Temperatura interna. **B)** Umidade relativa dentro do ambiente protegido. Juazeiro-BA, UNEB. 2017.

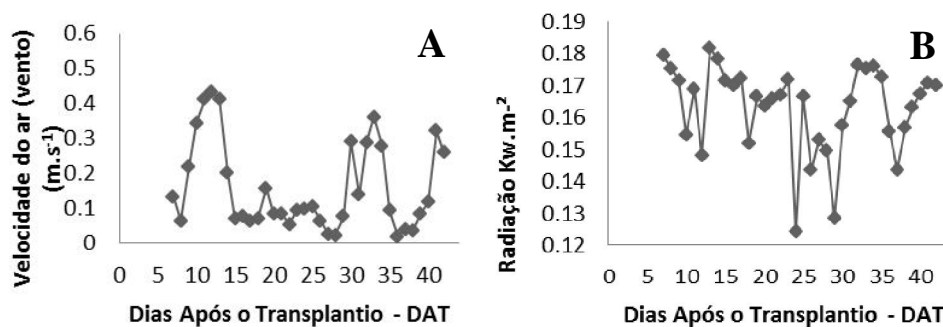


Figura 2. A) Velocidade do ar (vento) e **B)** Radiação solar dentro do ambiente protegido. Juazeiro-BA, UNEB. 2017.

As avaliações foram realizadas por volta das 09 h e 11 h (hora solar) em folhas maduras e completamente expandidas. Obtendo a fotossíntese líquida, transpiração foliar, condutância estomática. Aos quarenta e cinco dias após o transplântio as plantas,

foram retiradas dos vasos, separada a parte aérea e a raiz para a determinação do peso de matéria seca da parte aérea e da raiz.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições, em esquema de parcelas sub-subdivididas, onde as parcelas foram compostas pelas quatro lâminas de irrigação (50, 75, 100 e 125% da evapotranspiração da cultura-ETC), a subparcelas compostas pelos dois tipos de melão: pele de sapo e melão amarelo, sendo respectivamente os híbridos: Juazeiro e Mandacaru e a sub-subparcelas (15, 30 e 45 dias após o transplante). Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância e a análise de regressão utilizando o programa estatístico SISVAR 5.6.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se referem aos parâmetros fotossintéticos e matéria seca, as variáveis foram submetidas à análise de variância (ANAVA) conforme a tabela 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Resumo da Análise de variância das variáveis de fotossíntese líquida (A), transpiração líquida (E) e condutância estomática (gs).

Fator variação	(A)	(E)	(gs)
	QM	QM	QM
Blocos	8,062 ns	6,29 ns	0,0061 ns
Lâminas	16,88 ns	3,34 ns	0,038 **
Tipos	2,9 ns	3,25 ns	0,05 ns
Tipos X Lâmina	41,52 ns	2,97 ns	0,0065 ns
Coleta	1129,93 *	207,94 *	0,582 *
Coleta X Tipos	24,14*	3,66 ns	0,00657 ns
Coleta X Lâmina	12,58 *	4,88 **	0,0031 ns
Coleta X Tipos X Lâmina	2,29 *	4,87 **	0,0091 ns

(QM) quadrado médio, (A) fotossíntese líquida, (E) transpiração líquida, (gs) condutância estomática, (ns) não significativo, ** significativo à 1% de probabilidade e * significativo à 5% de probabilidade pelo teste F.

Tabela 2. Resumo da Análise de variância das variáveis de Matéria seca da folha, caule e raiz.

Fator variação	MSF	MSC	MSR
	QM	QM	QM
Blocos	0,015 ns	0,057 ns	0,99 ns
Lâmina	2,77*	2,329 *	3,62 *
Tipos	0,0683 ns	0,8512 ns	3,88 *
Tipos x Lâmina	0,92 ns	0,625 ns	0,2916 ns

(QM) quadrado médio, (MSF) matéria seca da folha, (MSC), matéria seca do caule, (MSR) matéria seca da raiz, (ns) não significativo, ** significativo à 1% de probabilidade e * significativo à 5% de probabilidade pelo teste F.

Condutância estomática (gs)

A condutância estomática (gs) é responsável pela entrada de CO₂ e saída de H₂O e o seu funcionamento é de grande importância para os processos fisiológicos, pois abertos permite a entrada por difusão do CO₂ e fechado permite que haja conservação e manutenção da turgidez da planta, reduzindo os riscos de perda de água (NASCIMENTO et al., 2011). Esta não variou em função dos tipos de meloeiro, isolados e nem interação entre os fatores avaliados, mas as lâminas de irrigação influenciaram essa variável conforme a (Figura 3), com ajuste polinomial. Nota-se que o estresse hídrico reduziu os valores de (gs), pois é possível notar uma tendência de aumento da (gs) com incremento de lâmina aplicada até a irrigação plena e posteriormente há o declínio dessa variável. Os dois tipos de meloeiro reduzem a (gs) e conseqüentemente a transpiração foliar (E) e a fotossíntese líquida (A), pois a troca gasosa é diminuída.

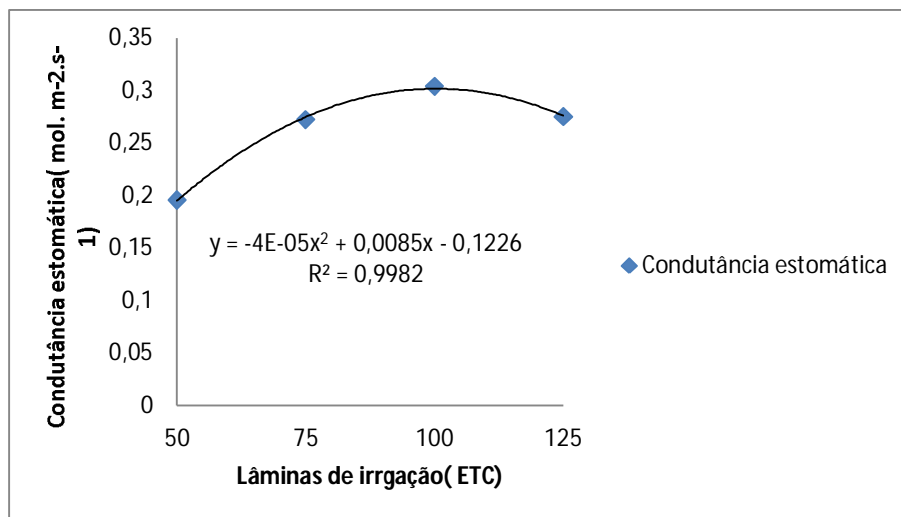


Figura 3. Alteração da condutância estomática dos tipos de meloeiro função das lâminas de irrigação. Juazeiro-BA, UNEB. 2017.

O meloeiro alterou a sua condutância estomática ao longo das coletas (15, 30 e 45 DAT), sendo o método matemático de regressão linear decrescente o que melhor se ajustou aos dados (Figura 4). Esse decréscimo de (gs) ao longo do ciclo fenológico, têm como explicação o ajustamento fotossintético, pois com o decorrer do desenvolvimento e as mudanças de fases do meloeiro, tais como: (15 dias após o transplântio: vegetativa, 30 dias após o transplântio: floração e 45 dias após o transplântio: frutificação) houve uma redução de (gs). No decorrer do seu desenvolvimento a planta, aumenta sua área foliar e conseqüentemente, a quantidade de estômatos e um maior potencial para troca gasosa e se esta eficiência não fosse feita, ambos os tipos de meloeiro perderiam mais água do que o necessário podendo ocasionar uma desidratação que seria prejudicial para o seu crescimento.

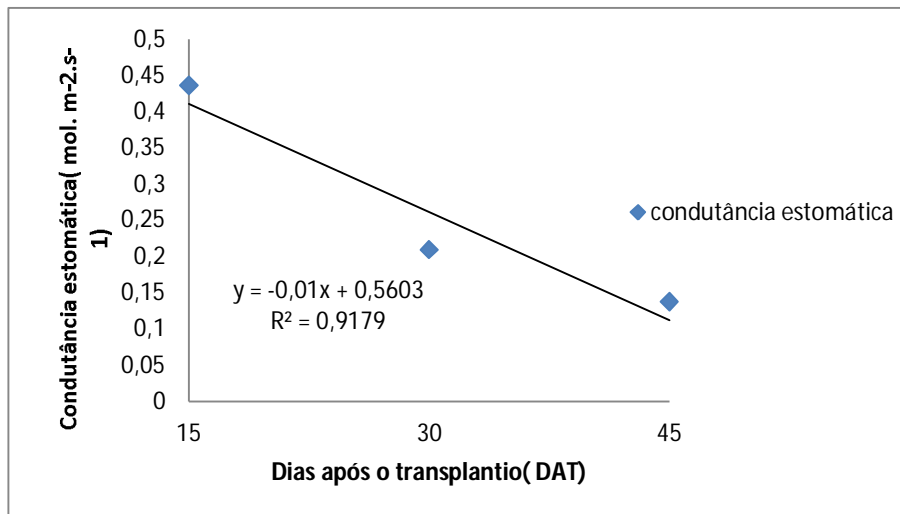


Figura 4. Alteração da condutância estomática do meloeiro em função ao longo dos dias após o transplante (DAT). Juazeiro-BA, UNEB. 2017.

Os resultados são corroborados pelo trabalho de Pontes (2014) avaliando as trocas gasosas e qualidade dos frutos de meloeiro amarelo cultivado em diferentes temperaturas, no decorrer do desenvolvimento da cultura foi observado redução com a idade da planta.

Em estudo realizado por Dias (2014) diverge do presente trabalho ao avaliar o crescimento, a fisiologia e a produção do meloeiro tipo pele de sapo (híbrido Juazeiro) cultivado sob diferentes lâminas de irrigação em condições de campo, o estresse hídrico não ocasionou diferença estatística na (gs). É importante destacar que, se trata do mesmo híbrido, tendo como diferença a radiação incidente, pois no presente trabalho foi desenvolvido em ambiente protegido com um sombrite de redução de 40% da radiação, sendo um dos motivos pela diferença no comportamento da planta.

A redução da (gs) está diretamente relacionada com teor de água no solo (TAIZ e ZEIGER, 2013), pois em condições déficit hídrico dependendo da planta poderá ocorrer alterações na abertura e fechamento de estômatos.

Transpiração foliar (E)

No que se refere à transpiração (E), não houve diferença estatística na 1ª coleta (15 DAT) e nem na 3ª coleta (45 DAT), mas ocorreu interação tripla na 2ª coleta (30 DAT), com as lâminas de irrigação e os tipos de meloeiro (Figura 5), a 5% de significância e a tendência polinomial do 2º grau foi a que melhor se ajustou aos dados de transpiração foliar. .

O tipo pele de sapo demonstrou tendência de redução da (E) com o estresse hídrico. A transpiração foliar foi reduzida, com intuito de evitar à desidratação da planta fechou os estômatos para reduzir a perda de água para a atmosfera, desta maneira reduzindo consequentemente a absorção por difusão de CO₂.

O tipo de melão amarelo, não foi observado ajuste fotossintético, pois mostrou uma tendência de redução de (E) com o aumento da disponibilidade de água para a planta, desta maneira perdendo mais água, afetando a turgescência prejudicando a expansão e divisão celular que atuam no crescimento vegetal.

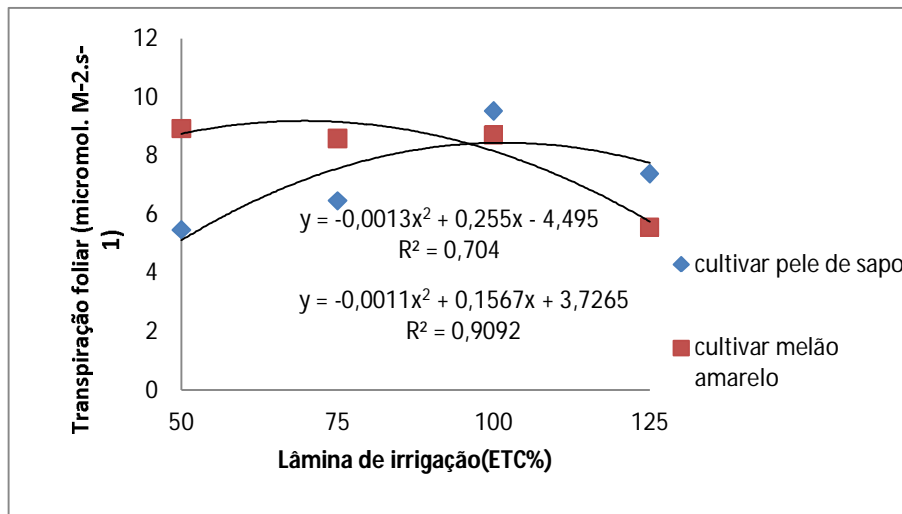


Figura 5. Alteração da transpiração foliar na interação das lâminas de irrigação (Evapotranspiração da cultura: ETC) com a 2ª coleta com os tipos pele de sapo e melão amarelo. Juazeiro-BA, UNEB. 2017.

O comportamento do melão amarelo em transpirar mais em condição de estresse hídrico poderá trazer redução de produtividade dos frutos, pois são requeridas centenas de litros de água para se produzir um quilograma de matéria seca (KERBAUY, 2012).

Os resultados do tipo pele de sapo corroborado por Ferreira (2016), pois este autor encontrou redução na (E) com a diminuição das lâminas de irrigação para cultura do melão, pois a menor lâmina de 60% da demanda da cultura apresentou uma redução de 39,4 % de (E) em comparação com a maior lâmina. Os resultados preconizam que em condições hídricas ideais, o meloeiro apresentará maior transpiração, fato este relacionado com a (gs), pois os estômatos são as principais rotas de perda de água da planta (PEREIRA-FILHO et al., 2015).

Taxa de Fotossíntese líquida (A)

Baseado nos resultados apresentados para condutância estomática, transpiração foliar que atuam diretamente nas trocas gasosas, podemos observar que para a fotossíntese líquida (A), houve significância e interação dupla entre as lâminas de irrigação com as três coletas (1ª coleta: 15DAT, 2ª coleta: 30 DAT e 3ª coleta: 45 DAT), ajustados por regressão através do método polinomial quadrático e interação dupla entre as lâminas de irrigação e as três coletas de avaliação.

Na (Figura 6), na 1ª coleta (15 DAT) e 3ª coleta (45 DAT), houve efeito gradativo crescente da (A) com o aumento da disponibilidade hídrica até próximo da lâmina de 75%, após este ponto a tendência é redução com aumentos da quantidade de água fornecida para o vegetal, sendo um pouco diferente na 2ª coleta (30DAT) que apresentou aumento da (A) com aumento da disponibilidade hídrica, tendo como pico os valores próximos da lâmina de 100% e em seguida uma tendência de redução.

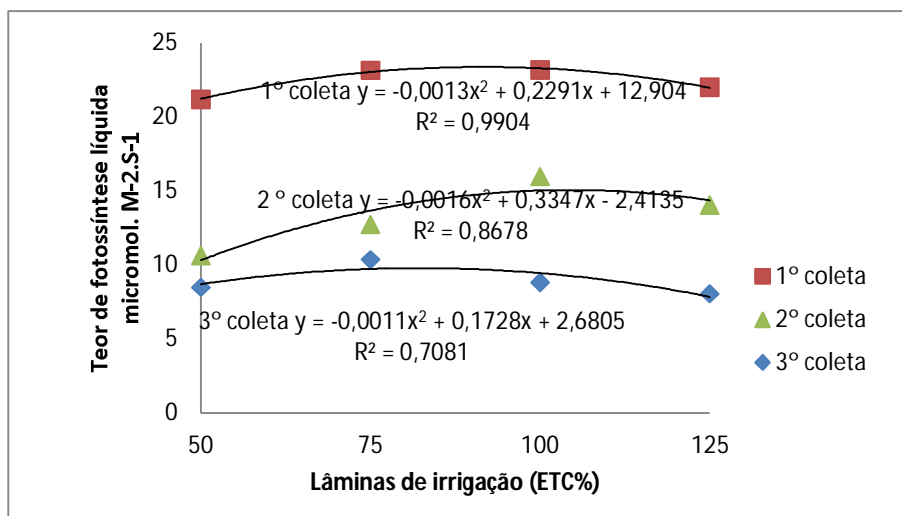


Figura 6. Alteração da fotossíntese líquida na interação das lâminas de irrigação (Evapotranspiração da cultura: ETC) com as três coletas (15, 30 e 45 dias após o transplante). Juazeiro-BA, UNEB. 2017.

Desta maneira ficam evidenciados que o estresse hídrico, tanto o déficit como o excesso são prejudiciais para os teores (A) esses resultados são condizentes com as outras variáveis avaliadas de (gs) e (E) que foram reduzidas em condições de estresse hídrico.

Matéria seca das folhas, dos ramos e do sistema radicular:

O teor de matéria seca das folhas (MSF) (figura 7 A). Não apresentou diferença significativa para o fator tipo de meloeiro e nem interação com as lâminas de irrigação, mas houve diferença estatística entre as lâminas de irrigação. É possível notar que houve redução (MSF) com a diminuição da disponibilidade de água.

O teor de matéria seca do caule (MSC) (figura 6 B) segue o comportamento das folhas, contudo a única lâmina que sobressaem das outras é a lâmina de irrigação de 125%, pois as outras apresentaram resultados bastante próximos. Ficando observado que reduções de 50% e de 25% na quantidade ideal de água não afetaram drasticamente no acúmulo de (MSC). Não houve interação entre os tipos de melão com as lâminas de irrigação, mas as lâminas irrigação tiveram diferença estatística (figura 6 C) É notória que o maior incremento de água ocasiona maior matéria seca da raiz (MSR) mesmo de forma sucinta.

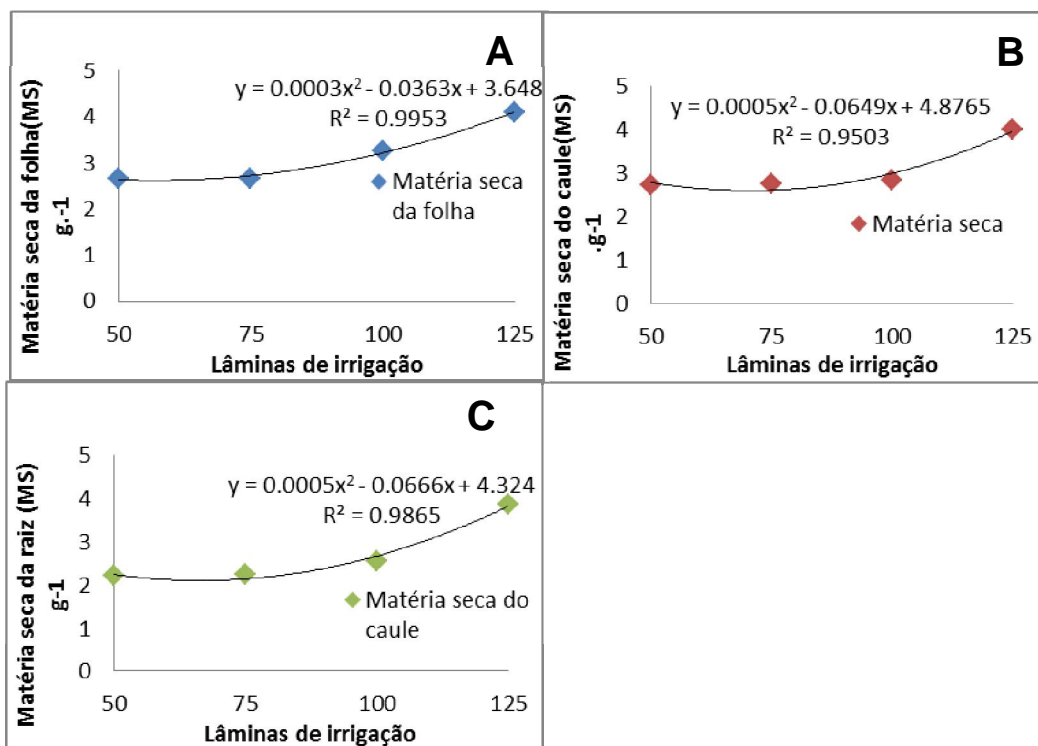


Figura 7 A) Alteração na matéria seca das folhas com as diferentes lâminas de irrigação (Evapotranspiração da cultura: ETC) B) Alteração na matéria seca do caule com as diferentes lâminas de irrigação (ETC). C) Alteração na matéria seca da raiz entre as lâminas de irrigação (ETC). Juazeiro-BA, UNEB, 2017.

O teor de matéria seca da raiz apresentou diferença entre os tipos de melão conforme a (tabela 3). Sendo que o pele de sapo apresentou maior teor do que a do melão amarelo, estando relacionado com maior ajuste fotossintético, pois o comportamento de reduzir a transpiração foliar por causa do déficit hídrico contribuiu para manutenção da turgescência das células mesmo em condições de estresse e este maior acúmulo pode ter sido uma forma que este híbrido encontrou para suportar esta condição adversa aumentando o sistema radicular com intuito de buscar água em maior volume de solo.

Tabela 3. Diferença estatística na matéria seca da raiz entre os tipos de melão.

Tipos	Matéria seca da raiz (g ⁻¹)
Pele de sapo	3,12 a
Melão amarelo	2,32 b
CV(%)	24,55

Diferença estatística a 5,0% de probabilidade, médias submetidas ao teste tukey.

Os resultados do presente trabalho também são condizentes com trabalhos de Pereira-Filho et al.(2015); Ferraz et al.(2011) e Tomaz et al.(2008), pois trabalharam com meloeiro e também encontraram redução no teor de matéria seca das folhas e ramos ocasionados pelo estresse hídrico.

CONCLUSÕES

O tipo pele de sapo pode ser cultivado sob déficit hídrico, pois se mostrou mais tolerante, apresentando um maior ajustamento fotossintético perante as trocas gasosas e acúmulo de matéria seca da raiz do que melão amarelo em condições de estresse hídrico.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem pelo Apoio Financeiro recebido da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia – Fapesb, referente ao Termo de Outorga 20/2014 e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, referente ao Processo 460861/2014-0.

REFERÊNCIAS

CLEMENTE, RODEILDO.; ERMAELA, CICERA. **Instituto nacional do Semiárido**. <http://www.insa.gov.br/noticias/insa-alerta-para-agravamento-da-crise-hidrica-no-semiarido-brasileiro-em-2016>. Acesso em: 22 dez. 2016. 2015.

DIAS, V.G. **Crescimento, fisiologia e produção do meloeiro pele de sapo cultivado sob diferentes lâminas de irrigação**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2014.

EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, **Manual de métodos de análise de solo**, Rio de Janeiro, 2ed, 212p. 1997.

FAROOQ, M. et al. Plant drought stress: effects, mechanisms and management. **Agronomy for Sustainable Development**, Les Ulis Cedex A, v. 29, n. 1, p. 185–212, 2009.

FERRAZ, R. L. DE S.; MELO, A. S. DE; FERREIRA, R. DE S.; DUTRA, A. F.; FIGUEREDO, L. F. de. Aspectos morfofisiológicos, rendimento e eficiência no uso da água do meloeiro “Gália” em ambiente protegido. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 42, n. 4, p. 957-964, 2011.

GONÇALVES, J.G.R. **Identificação de linhagens de feijoeiro (Phaseolus vulgaris. L.) tolerantes à seca**. Tese (Doutorado em Agricultura Tropical e Subtropical)- Instituto Agronômico de Campinas, Campinas, 82 p, 2013.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal** - 2ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2012. 431p.

HOAGLAND, D. R.; ARNON, D. I. The water culture method for growing plants without soil. **Publishing company Berkeley**, California . 347p., 1950.

MARENGO, J. A. Water and climate change. **Estudos Avançados**. [online]., vol.22, n.63, pp. 83-96. ISSN 1806-9592. 2008.

NASCIMENTO, S. P. ; BASTOS, E. A.; ARAÚJO, E. C. E.; FREIRE FILHO, I F. R & DA SILVA, E. M. Tolerância ao déficit hídrico em genótipos de feijão-caupi. **Revista brasileira de Engenharia agrícola e ambiental**. vol.15 no.8 Campina Grande Aug. 2011.

OLIVEIRA, F.A.; MEDEIROS, J.F.; LIMA, C.J.G.S.; DUTRA, I.; OLIVEIRA, M.K.T. Eficiência agrônômica da fertirrigação nitrogenada e potássica na cultura do meloeiro nas condições do semiárido nordestino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 5, p. 5-11, 2008.

PEREIRA FILHO, J. V.; BEZERRA, F. M. L.; CHAGAS, K. L.; SILVA, T.C.; PEREIRA, C.C.M. S. Trocas gasosas e fitomassa seca da cultura do meloeiro irrigado por gotejamento nas condições semiáridas do nordeste. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, Fortaleza, v.9, n.º.3, p. 171 - 182, 2015.

PONTES, C.A. **Trocas gasosas e qualidade dos frutos de meloeiro amarelo cultivado em diferentes temperaturas**. Dissertação de mestrado(Agronomia)-Universidade Federal Rural do Semiárido. 2014.

SENSOY, S.; ERTEK, A.; GEDIK, I & KUCUKYUMUK, C. Irrigation frequency and amount affect yield and quality of field-grown melon (*Cucumis melo* L.). **Agricultural Water Management**, 88(1), 269-274. 2007.

SOUSA, A. E. C.; BEZERRA F. M. L.; SOUSA, C. H. de; SANTOS, F. S. S. dos. Produtividade do meloeiro sob lâmina de irrigação e adubação potássica. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 30, n. 2, p. 271-278, 2010.

SILVA, H.R.; COSTA, N.D.; CARRIJO, O.A. Exigências de clima e solo e época de plantio. In: SILVA, H.R.; COSTA, N.D. **Melão: produção, aspectos técnicos**. (Ed). Brasília: EMBRAPA (Frutas do Brasil, 33). 2003, p. 23- 28.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2013. p. 918.
TEIXEIRA, D. T. F.; NOGUEIRA, G. A. S.; MALTAROLO, B. M.; ATAÍDE, W. L. S & OLIVEIRA NETO, C. F. Alterações no metabolismo do nitrogênio em plantas de noni sob duas condições hídricas. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015.

TOMAZ, H. V. DE Q.; PORTO FILHO, F. DE Q.; MEDEIROS, J. F. DE; DUTRA, I.; QUEIROZ, R. F. Crescimento do meloeiro sob diferentes lâminas de água e níveis de nitrogênio e potássio. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.21, n.3, p.174-178. 2008.

WASEEM, M. et al. Mechanism of drought tolerance in plant and its management through different methods. **Continental Journal Agricultural Science**, Akure, v. 5, n. 1, p. 10-25, 2011.