



Associação  
Brasileira de  
Irrigação e  
Drenagem



IV INOVAGRI INTERNATIONAL MEETING  
XXVI CONIRD - CONGRESSO  
NACIONAL DE IRRIGAÇÃO E DRENAGEM  
III SBS - SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SALINIDADE

## TROCAS GASOSAS EM ALGODOEIRO SUBMETIDO AOS EFEITOS ISOLADOS E COMBINADOS DE LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO EXCESSIVA E DEFICITÁRIA SOB ESTRESSE SALINO

J. M. G. Pereira<sup>1</sup>, C. F. de Lacerda<sup>2</sup>, H.N. Diogenes Neto<sup>3</sup>, A. C. Oliveira<sup>3</sup>,  
A. A. Ribeiro<sup>4</sup>, C. H. C. Sousa<sup>5</sup>

**RESUMO:** Objetivou-se com o presente estudo, avaliar as trocas gasosas em algodoeiro submetido a lâminas de irrigação excessiva e deficitária sob estresse salino. O estudo foi conduzido em casa de vegetação na Estação Agrometeorológica da UFC – Campus do Pici. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x4, correspondendo a diferentes níveis de reposição hídrica (70, 100 e 130% da demanda hídrica da cultura), associados aos crescentes níveis de salinidade da água de irrigação (0,5; 2,5; 5,0; e 7,5 dS m<sup>-1</sup>), com cinco repetições. Foram mensuradas a fotossíntese líquida (A) condutância estomática (gs), transpiração (E) e concentração interna de CO<sub>2</sub>, aos 15, 30 e 45 dias de aplicação dos tratamentos, com um analisador a gases infravermelho portátil (IRGA) em folhas completamente expandidas. A A e E foram influenciados significativamente pela interação dos estresses nas épocas de avaliação, A gs foi reduzida por ambos estresses isoladamente e a Ci pelas lâminas de irrigação no tempo. Conclui-se que o déficit hídrico assim como o estresse salino tiveram pouco efeito sobre as trocas gasosas do algodoeiro reduzindo levemente a gs, o que não foi suficiente para reduzir a taxa de fotossíntese líquida.

**PALAVRAS-CHAVES:** *Gossypium hirsutum* L., múltiplos estresses, fotossíntese

## GAS EXCHANGES IN COTTON SUBMITTED TO THE ISOLATED AND COMBINED EFFECTS OF BLADES OF EXCESSIVE AND DEFICIT IRRIGATION UNDER SALT STRESS

<sup>1</sup> Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará. jordaniapjmp@hotmail.com

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará. claudivan\_@hotmail.com

<sup>3</sup> Discente do curso de Agronomia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará. nogueiraneto\_@hotmail.com, drica\_fj@hotmail.com.br

<sup>4</sup> Doutorando em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará. alburibeiro@hotmail.com

<sup>5</sup> Doutor em Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza – Ceará. sousaibiapina@yahoo.com.br

**ABSTRACT:** The objective of this study was to evaluate the gaseous changes in cotton submitted to excessive and deficit irrigation under salt stress. The study was conducted in greenhouse at the UFC - Campus do Pici Agrometeorological Station. The design was completely randomized, in a 3x4 factorial scheme, corresponding to different levels of water replenishment (70, 100 and 130% of the water demand of the crop), associated to the increasing salinity levels of irrigation water (0.5, 2.5, 5.0 and 7.5 dS m<sup>-1</sup>), with five replicates. The liquid photosynthesis (A), stomatal conductance (gs), transpiration (E) and internal CO<sub>2</sub> concentration were measured at 15, 30 and 45 days of treatment, with a portable infrared gas analyzer (IRGA) in completely expanded leaves. The A and E were significantly influenced by the interaction of the stresses at the evaluation times, A gs was reduced by both stresses alone and the Ci by the time irrigation slides. It was concluded that the water deficit as well as the saline stress had little effect on the gaseous changes of the cotton, reducing slightly to gs, which was not sufficient to reduce the rate of liquid photosynthesis.

**KEYWORDS:** *Gossypium hirsutum* L., multiple stresses, photosynthesis

## INTRODUÇÃO

O aumento do consumo de água pela agricultura irrigada e a limitação em qualidade e quantidade desse insumo para atender a demanda crescente tem aumentado o interesse pelo uso de fontes de águas salinas. Isso ressalta a importância de lançar mão de estratégias que a longo prazo que garantam a sustentabilidade sócio-econômica e ambiental dos sistemas agrícolas, como por exemplo, o uso de frações de lixiviação pode também contribuir para reduzir o acúmulo de sais no solo (AYERS e WESTCOT, 1999; NEVES *et al.*, 2009; LACERDA *et al* 2010).

Entretanto é importante destacar que nas regiões semiáridas, como o Nordeste do Brasil, a água é fator limitante também pela sua quantidade, devido principalmente a irregularidades das chuvas e aos eventos de seca. Isso resulta no menor armazenamento e abastecimento dos corpos hídricos, aumentando a importância da otimização do recurso água. Assim sendo, o estudo da aplicação de déficit hídrico associado a água salina pode ser uma estratégia viável economicamente, visto que o volume de chuvas concentrados podem ajudar a lavar esses solos.

Sendo viável do ponto de vista econômico, é necessário observar esses efeitos nos vegetais de importância agrícola. Na avaliação das diferentes respostas das espécies vegetais de importância agrícola, aos efeitos isolados e/ou combinados da deficiência hídrica e da

salinidade, tem se destacado estudos sobre trocas gasosas foliares (ÁLVAREZ *et al.*, 2011; SILVA *et al.*, 2014), fluorescência da clorofila (AZEVEDO NETO *et al.*, 2011; CRUZ *et al.*, 2009), teores relativos de clorofila total e de carotenóides (JESUS; MARENCO, 2008; TORRES NETO *et al.*, 2005) e ao potencial hídrico foliar (BENZARTI *et al.*, 2014; FERNANDES; CAIRO; NOVAES, 2015). Segundo Silva *et al.* (2014), estas variáveis supracitados são importantes para identificar se determinada espécie vegetal apresenta tolerância e/ou capacidade de desenvolvimento diante destas condições adversas

Dentre os efeitos dos estresses sob o metabolismo vegetal, a fotossíntese é o primeiro alvo fisiológico de estresses ambientais, como a seca e a salinidade (LIU e HUANG, 2008; CHAVES *et al.* 2009). Estes estresses induzem muitas respostas fisiológicas, bioquímicas e moleculares em que a fotossíntese é bastante afetada.

Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo, avaliar as trocas gasosas do algodoeiro submetido aos efeitos isolados e combinados de lâminas de irrigação excessiva e deficitária sob estresse salino.

## MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Estação Agrometeorológica do Departamento de Engenharia Agrícola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, localizado em Fortaleza, CE (3°45 S de latitude, 38°33 W de longitude e 20 m de altitude).

Utilizou-se a cultivar Fiber Max 910, as sementes de algodão foram semeadas em vasos de 7 dm<sup>3</sup> contendo substrato obtido através da mistura de Neossolo Flúvico e húmus (na proporção 2:1). Quatro dias após a emergência, as plantas sofreram desbaste, ficando uma planta por vaso, e os tratamentos foram diferenciados após 7 dias.

O experimento foi conduzido sob delineamento estatístico inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3x4) com cinco repetições, totalizando 60 unidades experimentais. Cada unidade experimental foi composta por duas plantas. Para as trocas gasosas cujas avaliações foram realizadas ao longo do tempo, acrescentou-se a época de avaliação, 15, 30 e 45 dias após a aplicação dos tratamentos (DAT) como uma fonte de variação.

Os tratamentos foram constituídos por três lâminas de irrigação, que representavam percentuais da demanda hídrica da planta (70, 100 e 130%) e diferentes concentrações de sais na água de irrigação (0,5, 2,5, 5,0 e 7,5 dS m<sup>-1</sup>). A água de menor CE (0,5 dS m<sup>-1</sup>) foi obtida a partir da diluição de água de poço (CE= 1,1 dS m<sup>-1</sup>) com água da chuva (CE=0,0 dS m<sup>-1</sup>). Para obtenção das demais concentrações (2,5, 5,0 e 7,5 dS m<sup>-1</sup>) foram adicionados à água do poço,

os sais NaCl e CaCl<sub>2</sub> na proporção 7:3, obedecendo-se a relação entre a condutividade elétrica da água de irrigação (CEa) e sua concentração ( $\text{mmol}_e \text{L}^{-1} = \text{CE} \times 10$ ), segundo Rhoades *et al.* (2000).

Foram realizadas avaliações da fotossíntese líquida (A,  $\mu\text{mol CO}_2 \text{m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), condutância estomática (gs,  $\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), transpiração (E,  $\text{mmol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ) e concentração interna de CO<sub>2</sub> (aos 15, 30 e 45 dias de implantação dos tratamentos, DAT), em folhas completamente expandidas submetidas à irradiância saturante ( $1400 \mu\text{mol}$  de fons  $\text{m}^{-2}\text{s}^{-1}$ ) e mantidas as condições ambientais de CO<sub>2</sub> e temperatura

Os dados obtidos foram submetidos a testes de normalidade e posteriormente à análise de variância. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio dos softwares ASSISTAT<sup>®</sup> versão 7.7 beta (Silva e Azevedo, 2009) e as figuras confeccionadas em SIGMAPLOT 12.0<sup>®</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da análise de variância para trocas gasosas encontram-se apresentados na Tabela 1. A condutância estomática (gs), concentração interna de CO<sub>2</sub> (Ci) e transpiração (E) foram influenciadas pelo estresse hídrico, tendo a gs também sido influenciada pelo estresse salino. A concentração interna de CO<sub>2</sub> foi influenciada pela interação entre o estresse hídrico e as épocas de avaliação e a A fotossíntese (A), e transpiração (E) foram influenciadas pela interação dos estresses e os dias de aplicação dos tratamentos (DAT).

Para a condutância estomática, constatou-se que nas plantas sobre déficit hídrico a gs foi 10 e 20% menor quando comparadas com as lâminas de 100% e 130% da demanda hídrica da cultura (DHC), respectivamente (Tabela 2). A redução da gs em algodoeiro sobre déficit hídrico também foram observados por Carmo-Silva *et al* (2012) Deeba *et al* (2012). No tocante a salinidade, a gs também foi reduzida em função do estresse salino, tendo os resultados se ajustado ao modelo matemático de regressão linear, sendo que para cada aumento unitário da condutividade elétrica constatou-se uma redução de  $0,008 \text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  (Figura 1). Esta redução da gs em algodoeiro submetido a estresse salino também foi observada por Zhang *et al* (2013).

A redução da gs é uma das respostas mais rápidas e intensas que ocorrem em plantas submetidas aos agentes estressantes que comprometem seu estado hídrico, como a seca e a salinidade (HU; WANG; HUANG, 2010). Essa resposta pode aliviar a perda de água através da regulação da transpiração, mas que inevitavelmente pode reduzir a disponibilidade de CO<sub>2</sub> no cloroplasto (BOTA *et al*, 2004). No que se refere a salinidade, Koyro (2006) afirma que as reduções na gs e E pode representar um mecanismo de adaptação para lidar com o

excesso de sal, uma vez que o fechamento estomático associado a uma transpiração mínima tende a reduzir a concentração de sais nas folhas.

O declínio da  $g_s$  via de regra, causa efeitos sobre a concentração interna de  $CO_2$  e estes por sua vez, provocam redução da fotossíntese pela limitação estomática. Em termos de importância, o fechamento estomático e a consequente redução do fluxo normal de  $CO_2$  em direção ao sítio de carboxilação constituem um dos principais responsáveis pela redução da fotossíntese sendo a água um dos fatores fundamentais responsáveis pelo processo que regula a abertura ou fechamento dos estômatos (BOSCO *et al.*, 2009).

Neste trabalho foi possível observar diferenças mínimas para  $C_i$  em função das lâminas aplicadas, e essa por sua vez não teve impacto sobre a fotossíntese (Tabela 2). Além da  $C_i$ , a taxa de transpiração da cultura também sofreu influências mínimas em função da lâmina aplicada (Tabela 2). Tal resultado para E em algodoeiro, discorda de Carmo-Silva *et al.* (2012) que observaram reduções da transpiração em função do déficit. Entretanto é importante salientar que o déficit aplicado por Carmo-Silva *et al.* (2012) era de 50% da capacidade de campo.

Quanto à interação entre os estresses, no presente estudo foi possível observar que não houve diferenças na fotossíntese líquida para ambos os fatores de estudo (déficit hídrico e/ou salinidade) isoladamente, mais na interação com o tempo esses valores foram significativos. No entanto significativamente essa interação só foi observada aos 45 DAT, quando a fotossíntese se ajustou a modelos matemáticos em função da salinidade, no tratamento de 100% da DHC, tendo reduzido  $0,2 \mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$  para cada  $1 \text{ dS m}^{-1}$  de sais aplicados (Figura 2).

Segundo Costa & Cothren, (2011), o déficit hídrico imposto em qualquer estágio de desenvolvimento, resulta em depressão da taxa fotossintética foliar em algodoeiro, devido a uma combinação de limitações estomáticas e não-estomáticas. Entretanto, com base presente estudo não foi observado essa redução, o que é atribuído à intensidade dos estresses aqui aplicados, visto que para Chaves *et al.*, (2009) as respostas fotossintéticas ao déficit hídrico são influenciadas pela intensidade de tensão, duração e taxa de progressão.

A transpiração (E) foi influenciada pela interação entre os fatores lâminas de irrigação, estresse salino e o tempo (Tabela 1). Aos 15 DAT, as plantas sobre lâminas excessivas não sentiram os efeitos dos sais, visto que esta lâmina contribuiu para a lixiviação dos mesmos (Figura 2). Para as lâminas de 70 e 100% foi possível observar redução da E em função da concentração de sais da água de irrigação, sendo esta de  $0,17$  e  $0,35 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-2}$  para cada  $1 \text{ dS m}^{-1}$  de sais aplicados via água de irrigação, respectivamente. A menor redução da E por sais aplicados na lâmina deficitária ( $0,17 \text{ mmol m}^{-2} \text{s}^{-2}$  para cada  $1 \text{ dS m}^{-1}$ ) comparada com a lâmina

de 100% da DHC ( $0,35 \text{ mmol m}^{-2}\text{s}^{-2}$  para cada  $1 \text{ dS m}^{-1}$ ) pode ser atribuída há um maior controle estomático nas condições de déficit hídrico, visto que o fechamento parcial dos estômatos diante do estresse salino promove também redução da transpiração foliar, evitando a perda excessiva de água nas folhas. Tendo em vista que ocorre uma diminuição do fluxo de vapor d'água para a atmosfera e, conseqüentemente, da transpiração, na medida em que se fecham os estômatos espera-se esta relação direta entre condutância estomática e transpiração (GONÇALVES *et al.*, 2010).

## CONCLUSÃO

As trocas gasosas do algodoeiro sofreram pouca influência dos estresses isolados e combinados de lâminas de irrigação excessiva e deficitária e de irrigação com água salina, tendo somente provocado uma leve redução na condutância estomática, o que não gerou impacto significativo sob a assimilação líquida de  $\text{CO}_2$

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade - INCTSal e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq, pelo apoio financeiro.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ÁLVAREZ, S., NAVARRO, ALEJANDRA; NICOLÁS, E. , SÁNCHEZ-BLANCO, M. J. Transpiration, photosynthetic responses, tissue water relations and dry mass partitioning in *Callistemon* plants during drought conditions. **Scientia Horticulturae**, v.129, s.n, p. 306 – 312, 2011.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. **A qualidade da água na agricultura** (Estudos FAO). Campina Grande, UFPB, 1999, 153 p.

AZEVEDO NETO, A. D. de; PEREIRA, P. P. A.; COSTA, D. P.; SANTOS, A. C. C. dos. Fluorescência da clorofila como uma ferramenta possível para seleção de tolerância à salinidade em girassol. **Revista Ciência Agronômica**, v. 42, n. 4, p. 893-897, 2011.

- BENZARTI, M.; REJEB, K. B.; MESSEDI, D.; MNA, A. B.; HESSINI, K.; KSONTINI, M.; ABDELLY, C.; DEBEZ, A. Effect of high salinity on *Atriplex portulacoides*: Growth, leaf water relations and solute accumulation in relation with osmotic adjustment. **South African Journal of Botany**, v.95, s.n, p.70–77, 2014.
- BOSCO, M. R. O.; OLIVEIRA, A. B.; HERNANDEZ, F. F. F.; LACERDA, C. F. Efeito do NaCl sobre o crescimento, fotossíntese e relações hídricas de plantas de berinjela. **Revista Ceres**, v.56, p.296-302. 2009.
- BOTA, J.; MEDRANO, H.; FLEXAS, J. Is photosynthesis limited by decreased Rubisco activity and RuBP content under progressive water stress. **New Phytol**, v. 162, n.3, p.671-681, 2004.
- CARMO-SILVA, A. E.; MICHAEL, A. GOREA, P.; ANDRADE-SANCHEZB, ANDREW N. FRENCHA, DOUG J. HUNSAKERA, MICHAEL E. SALVUCCIA. Decreased CO<sub>2</sub> availability and inactivation of Rubisco limit photosynthesis in cotton plants under heat and drought stress in the field. **Environmental and Experimental Botany**, v. 83, p. 1-11, 2012.
- CHAVES, M. M., FLEXAS, J., PINHEIRO, C., Photosynthesis under drought and salt stress: regulation mechanisms from whole plant to cell. **Annals of Botany**, v.103, n. 4, p.551–560, 2009.
- COSTA, V.A.; COTHREN, J.T. Drought effects on gas exchange, chlorophyll, and plant growth of 1-methylcyclopropene treated cotton. **Agronomy Journal**, v. 103, n. 4, p 1230–1241, 2011.
- CRUZ, J. L.; PELACANI, C. R.; SOARES FILHO, W. S.; CASTRO NETO, M. T.; COELHO, E. F.; DIAS, A. T.; PAES, R. A. Produção e partição de matéria seca e abertura estomática do limoeiro 'Cravo' submetido a estresse salino. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 3, p. 528-531, 2003.
- DEEBA, F.; PANDEY, A, K.; RANJAN, S.; MISHRA, A.; SINGH, R.; SHARMA, Y. K.; SHIRKE, P. A.; PANDEY, V. Physiological and proteomic responses of cotton (*Gossypium herbaceum* L.) to drought stress. **Plant Physiology and Biochemistry**, v.53, p. 6-18, 2012.
- FERNANDES, E. T.; CAIRO, P. A. R.; NOVAES, A. B. de. Respostas fisiológicas de clones de eucalipto cultivados em casa de vegetação sob deficiência hídrica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.45, n.1, p.29-34, 2015.

HU, L.; WANG, Z.; HUANG, B. Diffusion limitation and metabolic factors associated with inhibition and recovery of photosynthesis from drought stress in a C<sub>3</sub> perennial grass species. **Physiologia Plantarum**, v. 139, p. 93–106, 2010.

JESUS, S. V. de; MARENCO, R. A. O SPAD-502 como alternativa para a determinação dos teores de clorofila em espécies frutíferas. **Acta Amazonica**, v. 38, n.4, p. 815 - 818, 2008.

LACERDA, C.F. et al. Estratégias de manejo para uso de água salina na agricultura. In: GHeyi, H. R.; DIAS, N.S.; LACERDA, C.F. **Manejo da salinidade na agricultura irrigada**. Estudos básicos e aplicados. INCTSal: Fortaleza, 2010. cap.17.p-303-317.

NEVES, A. L. R.; LACERDA, C. F.; GUIMARÃES, F. V. A.; HERNANDEZ, F. F. F.; SILVA, F. B.; PRISCO, J. T.; GHEYI, H. R. Acumulação de biomassa e extração de nutrientes por plantas de feijão de -corda irrigadas com água salina em diferentes estádios de desenvolvimento. **Ciência Rural**, v.39, p.758-765, 2009.

RHOADES, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **Uso de águas salinas para produção agrícola**. UFPB: Campina Grande, 2000. 117p. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 48).

SILVA, L. de A.; BRITO, M. E. B.; SÁ, F. V. da S.; MOREIRA, R. C. L.; SOARES FILHO; W. dos S.; FERNANDES, P. D. Mecanismos fisiológicos em híbridos de citros sob estresse salino em cultivo hidropônico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, (Suplemento), p.S1–S7, 2014.

TORRES NETTO, A.; CAMPOSTRINI, E.; OLIVEIRA, J.G.; BRESSAN-SMITH, R.E. Photosynthetic pigments, nitrogen, chlorophyll a fluorescence and SPAD-502 readings in coffee leaves. **Scientia Horticulturae**, v. 104, n. 2, p. 199-209, 2005.

ZHANG, L.; ZHANG, G.; WANG, Y.; ZHOU, Z.; MENG, Y.; CHEN, B. Effect of soil salinity on physiological characteristics of functional leaves of cotton plants. **Journal Plant Res**, v.126, p.293–304, 2013.



**Tabela 1.** Quadrados médios para fotossíntese líquida (A), condutância estomática (gs), concentração interna de CO<sub>2</sub> (Ci) e transpiração (E) de plantas de algodão submetido aos efeitos isolados e combinados de lâminas de irrigação excessiva e deficitária e diferentes concentrações de água salina.

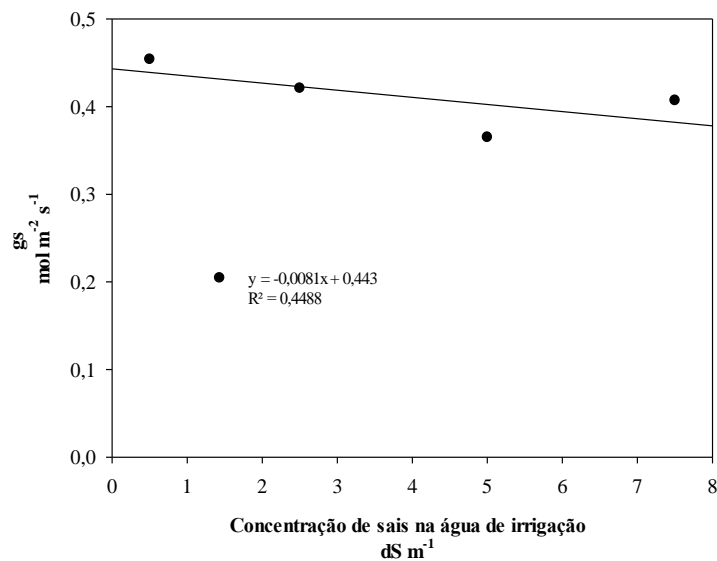
F. Variação	GL	A	gs	Ci	E
L. Irrigação (F1)	2	31,84 <sup>ns</sup>	0,130 <sup>**</sup>	822,26 <sup>*</sup>	10,66 <sup>**</sup>
C. Sais (F2)	3	16,75 <sup>ns</sup>	0,061 <sup>*</sup>	306,52 <sup>ns</sup>	3,00 <sup>ns</sup>
Épocas de avaliação (F3)	2	12,21 <sup>ns</sup>	0,007 <sup>ns</sup>	228,79 <sup>ns</sup>	0,74 <sup>ns</sup>
Inter. F1 x F2	6	9,40 <sup>ns</sup>	0,016 <sup>ns</sup>	520,36 <sup>*</sup>	4,27 <sup>ns</sup>
Inter. F1 x F3	4	1,93 <sup>ns</sup>	0,001 <sup>ns</sup>	26,30 <sup>ns</sup>	1,11 <sup>ns</sup>
Inter. F2 x F3	6	5,37 <sup>ns</sup>	0,002 <sup>ns</sup>	164,57 <sup>ns</sup>	4,06 <sup>ns</sup>
Inter. F1 x F2 x F3	12	2,95 <sup>**</sup>	0,003 <sup>ns</sup>	83,92 <sup>ns</sup>	4,71 <sup>**</sup>
Resíduo	144	14,39	0,008	233,60	2,02
Total	179	-	-	-	-
CV (%)	-	16,64	21,80	6,93	16,75

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade ( $p < .01$ ). \* significativo ao nível de 5% de probabilidade ( $.01 \leq p < .05$ ).

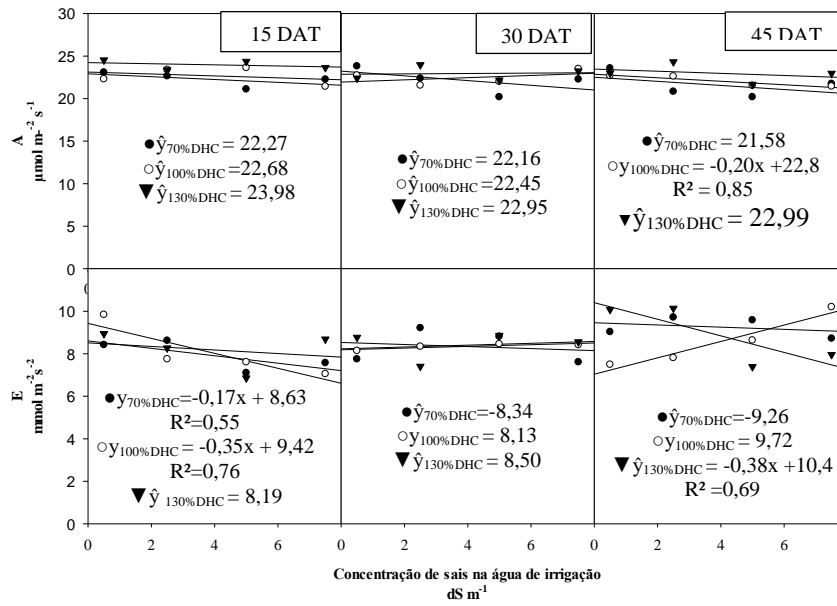
**Tabela 2.** Fotossíntese líquida (A), condutância estomática (gs), concentração interna de CO<sub>2</sub> (Ci), e transpiração (E) em algodoeiro submetido aos efeitos de lâminas de irrigação excessiva e deficitária.

L. Irrigação	A	gs	Ci	E
	$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\mu\text{mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$	$\text{mmol m}^{-2}\text{s}^{-2}$
70% da DHC	21,87a	0,367c	237,47b	8,06b
100% da DHC	22,40a	0,407b	239,30ab	8,37ab
130 da DHC	23,31a	0,460a	245,20a	8,89a
DMS	1,64	0,03	6,90	0,61

DHC – Demanda hídrica da cultura, DMS – Diferença mínima significativa. Letras minúsculas representam diferenças entre as médias pelo teste de Tukey.



**Figura 2.** Condutância estomática do algodoeiro, em função da concentração de sais na água de irrigação.



**Figura 2.** Fotossíntese (A), Transpiração (E) em algodoeiro submetido a lâminas de irrigação de 70, 100 e 130% da demanda hídrica da cultura, combinadas com diferente concentração de sais (0,5, 2,5, 5,0 e 7,5  $\text{dS m}^{-1}$ ) ao longo do tempo de condução do experimento (15, 30 e 45 dias de aplicação dos tratamentos).