



CONCENTRAÇÃO DE PIGMENTOS FOTOSSINTETIZANTES EM PLÂNTULAS DE ALGODOEIRO VAR. BRS TOPÁZIO SOB NÍVEIS DE CONDUTIVIDADE ELÉTRICA DA ÁGUA DE IRRIGAÇÃO

Ivomberg Dourado Magalhães¹, Renner Luciano de Souza Ferraz², Napoleão Esberard de Macêdo Beltrão³, Maria do Socorro Rocha⁴, Alberto Soares de Melo⁵, Maria Sueli Rocha Lima⁴

¹Universidade Estadual da Paraíba, ivomberg@hotmail.com, (83) 8883 3916; ²Universidade Estadual da Paraíba; ³Embrapa Algodão; ⁴Universidade Federal da Paraíba; ⁵Universidade Estadual da Paraíba

RESUMO – O algodão (*Gossypium* spp.), umas das principais culturas do mundo, é cultivado em mais de 80 países nos dois hemisférios. Objetivou-se avaliar a concentração de clorofila “a”, “b”, total e carotenóides por meio de fotospectrometria em plântulas de algodoeiro herbáceo “BRS Topázio” em diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação. O experimento foi conduzido em casa de vegetação na Embrapa Algodão. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CE= 0,64; C₁= 2,46; C₂= 3,29; C₃= 4,85; C₄= 6,02 dS m⁻¹) e quatro repetições. As variáveis analisadas foram clorofila “a”, “b”, total e carotenóides. Conclui-se que para as variáveis clorofila “b” e clorofila total não houve efeito dos tratamentos, porém para clorofila ‘a’ e carotenóides houve diferença significativa dos níveis, nas condições de cultivo a que foram submetidas.

Palavras-chave: *Gossypium* spp.; algodão; salinidade.

INTRODUÇÃO.

O algodão (*Gossypium* spp.), umas das principais culturas do mundo, é cultivado em mais de 80 países nos dois hemisférios. No Brasil, a maior área plantada está nos cerrados nos estados de Mato Grosso, Bahia e Goiás (DUTRA; MEDEIROS FILHO, 2009). Entretanto, as fontes hídricas nas regiões áridas e semiáridas possuem normalmente elevados teores de sais, de modo que, o manejo inadequado do solo e da água resulta, em médio ou longo prazo, em problemas de salinidade do solo, comprometendo a produtividade agrícola e o meio ambiente (JACOME et al., 2005). Neste cenário, ressalta-se que para a produção no cerrado, a salinidade não é importante em decorrência da alta precipitação pluviométrica da região.

São múltiplos os fatores causadores de estresse nos vegetais, afetando o crescimento, o desenvolvimento e a produção das culturas; em todas as situações adversas, a planta desvia parte de seu metabolismo para se adaptar ou sobreviver ao fator limitante, das mais variadas formas, em detrimento da produção, pois parte da energia desviada para esse processo (FERNANDES, 2005). Segundo Sevilha (2008) fisiologicamente, a salinidade afeta as plantas de várias maneiras, sendo

evidente que sintomas visuais de injúria ocorrem, principalmente, sob salinidade extrema. Plantas afetadas por sais, em geral, parecem normais, embora estejam atrofiadas e possam ter folhas de coloração verde escuro que, em muitos casos, são espessas e muito suculentas. Além de provocar problemas na morfologia da planta o excesso de sal limita a fotossíntese ocasionando o fechamento dos estômatos e afetando diretamente os cloroplastos. Pode-se também notar que a respiração principalmente nas raízes é prejudicada podendo ocorrer tanto um decréscimo quanto um aumento (LARCHER, 2000).

Objetivou-se avaliar a concentração de clorofila “a”, “b”, total e carotenóides por meio de fotoespectrometria em plântulas de algodoeiro herbáceo “BRS Topázio” em diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido no mês de dezembro de 2010 em casa de vegetação pertencente ao Centro Nacional de Pesquisa de Algodão – CNPA da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA, localizada na cidade de Campina Grande PB.

A cultivar utilizada foi a BRS Topázio obtida por seleção genealógica aplicada em uma população derivada do cruzamento entre a cultivar Suregrow 31 e Delta Opal. As sementes utilizadas foram no banco de sementes do Centro Nacional de pesquisa do Algodão (CNPA) as quais foram deslindadas e tratadas com fungicidas antes da semeadura.

Os níveis de condutividade elétrica da água foram obtidos por meio da calibração da solução do cloreto de sódio (NaCl), cloreto de magnésio (MgCl) e cloreto de potássio (KCl), os quais tiveram sua massa determinada utilizando-se balança de precisão modelo M 2k, para posterior diluição em 3L de água. Para diluição do cloreto foi utilizada água de chuva de 0,6 dS m⁻¹. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco níveis de condutividade elétrica da água de irrigação (CE= 0,64; C₁= 2,46; C₂= 3,29; C₃= 4,85; C₄= 6,02 dS m⁻¹) e quatro repetições.

As irrigações com a água apresentando as condutividades elétricas correspondentes aos respectivos tratamentos eram realizadas diariamente em dois turnos de rega (matutino e vespertino) adotando-se um volume padrão de 500 ml de água. Aos 15 dias após a emergência (DAE) foram extraídos discos foliares cotiledonares (10 mm de diâmetro) para determinação da concentração da clorofila ‘a’ (CLA), clorofila ‘b’ (CLB), clorofila total (CLT) e carotenóides (CAR). Posteriormente, os discos foram acondicionados em tubos de ensaio previamente envolvido com papel alumínio para bloqueio da incidência direta da radiação solar, sendo conservados em baixa temperatura reduzindo-se

a desnaturação de enzimas e proteínas. Seguindo as metodologias propostas por Arnon (1949) e adaptada por Hiscox e Israelstam (1979), utilizou-se 5ml de dimetilsulfoxido (DMSO) para dissolução das amostras, e incubados a 70 °C, por 30 minutos, em banhomaria, seguidos de agitação individual a cada 10 minutos. As leituras foram realizadas nos comprimentos de onda 470, 656 e 663 nm em espectrofotometro, marca Biomate[®] tm³, foram realizadas , transferindo uma alíquota para cubeta de quartzo de 3 cm³ de volume para as determinações e quantificação por meio das equações descritas por Wellburn (1994).

Os dados obtidos foram analisados pelo teste F ($P < 0,05$) e os modelos de regressão ajustados de acordo com o coeficiente de regressão ($P < 0,05$) (SANTOS et al., 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados da análise de variância, os dados obtidos para clorofila “a”, clorofila “b”, clorofila total e carotenóides registrou-se diferença significativa ($p < 0,01$) e ($p < 0,05$) para as variáveis clorofila ‘a’ e carotenóides, verifica-se que para as variáveis clorofila ‘b’ e clorofila total não houve efeitos significativos em função dos níveis crescentes de condutividade elétrica da água de irrigação. (Tabela 1.)

Pela análise de regressão apresentada na Figura 1, a variável clorofila ‘a’, teve crescimento linear positivo, ajustando-se ao modelo linear, com boa capacidade preditiva. Houve aumento na clorofila ‘a’ a medida em que se aumentou a condutividade elétrica da água de irrigação. Mesmo assim, o incremento observado na altura no maior nível de salinidade (6,02 dS m⁻¹), em relação ao nível inicial (0,64 dS m⁻¹), foi expressivo, na ordem de 22,60%. A clorofila constitui um dos principais fatores relacionados à eficiência fotossintética das plantas e, conseqüentemente, ao crescimento e adaptabilidade à diferentes ambientes e condições adversas ocasionadas pelos variados tipos de estresse (AMARANTE et al., 2007). Para Lopes e Silva (2010) o aumento das concentrações de sais e conseqüente aumento da condutividade elétrica da água de irrigação causam estresse às plantas pelo efeito fitotóxico, refletindo-se na concentração dos pigmentos fotossintéticos.

Os dados médios obtidos para a variável carotenóides ajustam-se ao modelo linear, com baixa capacidade preditiva ($R^2 = 0,42$), Houve aumento significativo a medida em que se aumentou a condutividade elétrica da água de irrigação. Mesmo assim, o incremento observado no maior nível de salinidade (6,02 dS m⁻¹), em relação ao nível inicial (0,64 dS m⁻¹), foi pouco expressivo, ordem de apenas 15,63%. Assim, pode-se afirmar que a salinidade tem efeito positivo sobre a carotenóide nas plantas jovens de algodoeiro, onde a medida que se aumenta o nível de condutividade elétrica da

água. Pode-se dizer que neste caso o ponto ótimo do algodoeiro foi no nível de (3,29 dS m⁻¹). Figura 2.

Os carotenóides agem no combate aos radicais livres produzidos em maior quantidade quando a planta se encontra sob condição de estresse. Esses pigmentos atuam desativando o oxigênio singlete e tripleto, absorvendo a energia apresentada por esses compostos durante sua formação, e convertendo-os em suas formas básicas prevenindo os danos causados às células vegetais (SIMÃO, 2010).

CONCLUSÃO

As concentrações de clorofila 'a' e carotenóides aumentaram com os níveis crescente de condutividade até 6,02 dS m⁻¹.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARANTE, L. do; OLIVEIRA, C. D. S.; ZENZEN, M. L.; BERNARDI, E. Teores de clorofilas em soja associada simbioticamente com diferentes estirpes de *bradyrhizobium* sob alagamento. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, p. 906-908, 2007

ARNON, D. I. Copper enzymes in isolated chloroplasts: polyphenoloxylase in *Beta vulgaris*. **Plant Physiology**, v. 24 n.1, p. 1-15, 1949.

DUTRA, A. S.; MEDEIROS FILHO, S. Influência de pré- hidratação das sementes de algodão na resposta do teste de condutividade elétrica. **Revista brasileira de oleaginosas e fibrosas**, Campina Grande, v. 13, n.2, p.45-52, maio/ago. 2009.

FERNANDES, P. D.; Metabolismo do algodoeiro em ambientes adversos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Algodão, uma fibra natural**: anais. [S.l.]: Abapa: Embrapa: Abrapa: Governo da Bahia, 2005. 1 CD-ROM .

HISCOX, J. D.; ISRAELSTAM, G. F. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. **Canadian Journal of Botany**, v. 57, p. 1332-1334, 1979.

JACOME, A. G.; FERNANDES, P. D.; GONÇALVES, A. C. A.; AMARAL, H. F.; Tolerância do algodoeiro em diferentes estádios irrigado com água salina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Salvador. **Algodão, uma fibra natural**: anais. [S.l.]: Abapa: Embrapa: Abrapa: Governo da Bahia, 2005. 1 CD-ROM .

LOPES, K. P.; SILVA, M. Salinidade na germinação de sementes de algodão colorido. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 5, n. 3, p. 274-279, 2010.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. 2. ed. São Carlos: Rima, 2000.

SANTOS, J. W. dos; ALMEIDA, F. de A. C.; BELTRÃO, N. E. de M.; CAVALCANTI, F. V. **Estatística Experimental Aplicada**. 2. ed. rev. ampl. Campina Grande: Embrapa Algodão/ Universidade Federal de Campina Grande, 2008. 461p.

SEVILHA, R. R.; DANIEL, V. C.; ZONETTI, P. C.; SILVA, F. F. Germinação e crescimento de plântulas de algodão colorido variedades BRS200, BRS Rubi, BRS Verde e BRS Safira sob condições de estresse salino. In: AMOSTRA INTERNA DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO CESUMAR, 4, 2008, Maringá. **Anais...Maringá**: CESUMAR, 2008.

SIMÃO, A. A. Antioxidantes, **clorofila e perfil de ácidos graxos em folhas de mandioca**. 2010. 71 p. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Lavras, Lavras.

WELLBURN, A. R. The spectral determination of chlorophylls a and b, as well as total Carotenoids, using various solvents with spectrophotometers of different resolution. **Journal Plant Physiology**, v. 144, p. 307-313, 1994.

Tabela 1. Resumo das análises de variâncias (quadrados médios) das variáveis: clorofila “a” (CLA), clorofila “b” (CLB), clorofila total (CLT) e carotenóides (CAR) do algodoeiro herbáceo “BRS Topázio” em diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação, aos 15 dias, PB, 2011.

Fontes de Variação	GL	Quadrados Médios			
		CLA	CLB	CLT	CAR
Condutividade	4	8889,55**	417,92 ^{ns}	10983,92 ^{ns}	2401,83*
CV (%)		14,16	20,33	16,37	13,68
Resíduo	15	1802,22	211,29	10983,92	675,69

*, ** e ^{ns}, Significativo a 5 e 1% de probabilidade e não significativo pelo teste F.

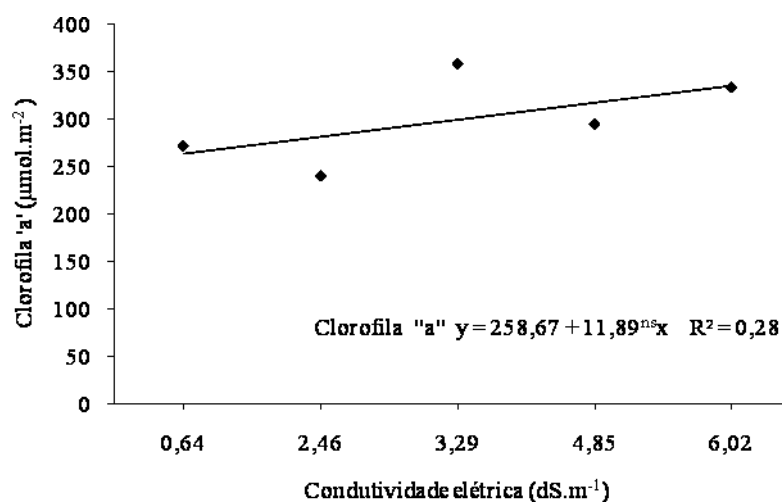


Figura 1. Teor de clorofila 'a' (CLA) de plântulas de algodoeiro herbáceo "BRS Topázio", em função de diferentes níveis de condutividade elétrica da água de irrigação. Campina Grande (PB), 2011

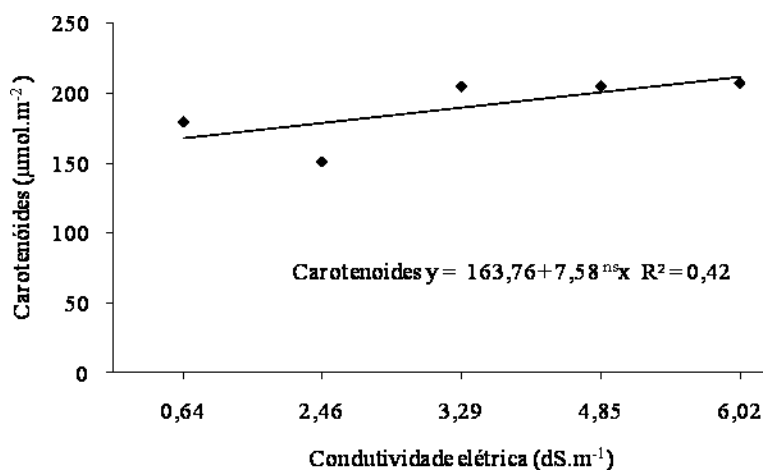


Figura 2. Carotenóides de algodoeiro herbáceo 'BRS Topázio', em função de níveis de condutividade elétrica da água. Campina Grande, 2011.