

# CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS DO ALGODOEIRO BRS VERDE IRRIGADO COM ÁGUAS SALINAS

SEVERINO PEREIRA DE SOUSA JUNIOR<sup>1</sup>; ELIEZER DA CUNHA SIQUEIRA<sup>2</sup>; HANS RAJ GHEYI<sup>3</sup>; NAPOLEAO ESBERARD DE MACEDO BELTRAO<sup>4</sup>; FREDERICO ANTONIO LOUREIRO SOARES<sup>5</sup>; MARIO LUIZ FARIAS CAVALCANTI<sup>6</sup>

Escrito para apresentação no  
XXXIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola  
02 a 06 de Agosto de 2004 - São Pedro - SP

**RESUMO:** O presente estudo foi conduzido em casa de vegetação pertencente à Embrapa algodão, localizada em Campina Grande-PB, durante o período de maio a outubro de 2003. Objetivou-se estudar a produção do algodoeiro BRS verde irrigado com água de diferentes níveis de salinidade. Os tratamentos consistiram de dois tipos de água com diferentes proporções de Na e Ca (9,5:0,5 e 6,0:4,0), e seis níveis de condutividade elétrica da água de irrigação – CEa (2,0, 3,5, 5,0, 6,5, 8,0 e 9,5 dS.m-1). O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizados com um esquema de análise fatorial 6 x 2, fatorialmente combinados, resultando em 12 tratamentos com três repetições, constituindo 36 unidades experimentais. Foram estudados efeitos dos fatores nas variáveis de produção tais como: a abertura de flores e capulhos, o número de capulhos, o peso médio e a produção total. Verificou-se que o aumento da CEa influenciou significativamente os componentes de produção, número de capulho e peso médio dos capulhos. No peso médio dos capulhos houve incremento até 4,41 dS m-1, reduzindo a partir daí, 21,37% no nível mais alto (9,5 dS m-1). O tipo de água não influenciou em nenhuma das variáveis avaliadas.

**PALAVRAS-CHAVE:** salinidade, tolerância, *Gossypium hirsutum*

## PRODUCTIVE CHARACTERISTICS OF COTTON BRS GREEN IRRIGATED WITH SALINE WATERS

**ABSTRACT:** The present study was carried out under greenhouse at the Embrapa Cotton located in the municipality of Campina Grande - PB, during the period of May to October 2003. The objective of the research was to study the productivity of the cotton BRS green irrigated with water of different salinity levels. The treatments consisted of two types of water with proportion of Na:Ca (equivalent 9.5:0.5 and 6.0:4.0), and six levels of electrical conductivity of the irrigation water – (ECw- 2.0, 3.5, 5.0, 6.5, 8.0 and 9.5 dS.m-1). The experimental design used was a completely randomized in a 6 x 2 factorial scheme, which combined factorially, resulted in 12 treatments with three repetitions, constituting of 36 experimental units. They effects of the factors in the production variables such as: the opening of flowers and capsule, number of capsule, the mean weight of capsule and the total production were studied. The increase of ECw influenced significantly the components of production - the number of capsule and mean weight of capsule for the mean weight of capsule there was increment up to 4.41 dS m-1, reducing there after 21.37% in the highest level (9.5 dS m-1). The type of water did not influence any of the appraised variables.

**KEYWORDS:** salinity, tolerance, *Gossypium hirsutum*.

**INTRODUÇÃO:** Aumentar a produção de alimentos e fibras para satisfazer as necessidades da crescente população mundial em base sustentável, tem sido a principal meta de todas as nações (RHOADES et al., 2000). Entretanto, a irrigação requer água e este é um insumo essencial cujo suprimento se torna cada vez mais escasso. O uso de águas salinas na irrigação para produção vegetal

1- Eng. Agrônomo, Doutorando, DEAg/CCT, UFCG, Campina Grande-PB, , severoita@bol.com.br

2- Eng. Agrônomo, Doutorando, DEAg/CCT, UFCG, Campina Grande-PB

3- Eng. Agrônomo, Professor, DEAg/CCT, UFCG, Campina Grande-PB

4- Eng. Agrônomo, Pesquisador, Algodão, Embrapa, Campina Grande-PB

5- Engenheiro Agrônomo, Doutorando, DEAg/CCT, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande-PB

6- Biólogo, Doutorando, DEAg/CCT, UFCG, Campina Grande-PB

é um desafio que vem sendo superado com sucesso em diversas partes do mundo, graças à utilização de espécies tolerantes e à adoção de práticas adequadas de manejo da cultura, do solo e da água de irrigação (RHOADES et al., 2000). Mesmo sendo uma cultura relativamente tolerante ao déficit hídrico e classificada como tolerante aos sais, o algodoeiro tem seu rendimento sensivelmente reduzido quando ocorrem concentrações elevadas de sais no solo na fase de germinação das sementes, e/ou déficit hídrico no início da floração. (MAAS & HOFFMAN, 1980). A cotonicultura tem grande importância na agregação de mão-de-obra no campo e na cidade. Assim o objetivo do presente trabalho foi avaliar as características produtiva do algodoeiro colorido (BRS verde), irrigado com dois tipos de águas em seis diferentes níveis salinos

**MATERIAL E MÉTODOS:** O experimento foi desenvolvido na Embrapa Algodão, em Campina Grande-PB. Foram utilizados doze tratamentos resultantes da combinação fatorial entre seis níveis de condutividade elétrica da água (CEa) de irrigação e dois tipos de água. As águas foram concebidas a partir de adição de dois tipos de sais (NaCl e CaCl<sub>2</sub> 2H<sub>2</sub>O). A quantidade de cada componente a ser utilizado no preparo das águas de irrigação foi determinada de forma a se obter a CEa do respectivo tratamento, mantendo a proporção equivalente de Na e Ca, 9,5:0,5 (A1) e 6:4 (A2), respectivamente. Os tratamentos foram dispostos no delineamento inteiramente casualizado com três repetições, constituindo trinta e seis unidades experimentais. Cada unidade experimental foi constituída de um vaso plástico contendo 21 L de solo não salino e não sódico de textura franco arenosa, onde em cada vaso foi cultivada uma planta do algodão colorido, cultivar BRS verde. Inicialmente o solo foi colocado em capacidade de campo com as respectivas águas de cada tratamentos efetuando a semeadura em 30/04/2003 com o primeiro desbaste realizado aos 15 dias após a semeadura (DAS) ficando 2 plantas por vasos, onde aos 28 DAS realizou-se o segundo desbaste deixando uma planta por vaso.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** De acordo com as análises de variância e as médias observadas (Tabela 01) para abertura da flor (ABF), abertura de capulho (ABC), número de capulho (NC) e peso médio dos capulhos (PMC) verificou-se que a salinidade da água de irrigação as afetou. Com base nos estudos de regressão, observa-se que o número de dias para abertura do botão floral, (Figura 1 A), obteve incremento de 1,83; 3,65; 5,48; 7,30 e 9,13% em relação a N1, respectivamente de N2 a N6. Verifica-se ainda, de acordo com os modelos matemáticos, que as taxas de acréscimo relativo do número de dias para abertura dos botões florais por incremento unitário de CEa foi de 1,22%. No que se diz respeito a abertura do capulho (ABC), houve decréscimo relativo de 2,17% para cada incremento de 1,5 dS.m<sup>-1</sup> de CEa e de 1,45% por incremento unitário da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa). Através das médias (Tabela 1), verifica-se que a testemunha (2,0 dS m<sup>-1</sup>) foi 8,59% superior ao nível mais alto (9,5 dS m<sup>-1</sup>), demonstrando que o aumento da salinidade da água de irrigação acelerou a produção. Pelos estudos de regressão, verifica-se ter sido linear o efeito da salinidade sobre o número de capulho, em nível de 1% de probabilidade (Tabela 1). Segundo o modelo matemático obtido, (Figura 1 C), o número de capulho decresceu linearmente com o aumento da concentração salina da água de irrigação, havendo decréscimos relativos (comparados a N1) de 9,83; 19,66; 29,49; 39,31 e 49,14%, para os tratamentos N2, N3, N4, N5 e N6, respectivamente. A taxas de decréscimo relativo por incremento unitário da salinidade (CEa) foi de 6,55%. O efeito dos tratamentos salinos sobre o peso médio do capulho (PMC) foi linear e decrescente, com significância de 1% de probabilidade (Tabela 1). De acordo com a equação (Figura 1 D), nota-se que o percentual de decréscimo relativo da PMC (comparados a N1) foi de 4,27% para cada incremento de salinidade avaliado e de 2,85% para cada aumento unitário da salinidade da CEa. Observa-se, também, que até 4,41 dS m<sup>-1</sup>, o PMC teve incremento de 6,87% comparado com N1 (2,0 dS m<sup>-1</sup>) decrescendo logo em seguida com redução de até 21,37% no nível mais alto avaliado (9,5 dS m<sup>-1</sup>). Comparando-se as médias (Tabela 1), pode-se ver que a produção foi mais afetada à medida que se elevou a condutividade elétrica da água de irrigação, reduzindo 39,92% da produção no nível mais alto de salinidade (N6), em relação a testemunha. Em conformidade com os resultados obtidos por Maas & Hoffman (1977), Andrade (1996), e Jacomé (1999). Nesta a cada elevação de 2 dS m<sup>-1</sup> da água ocorreu decréscimo linear na produção, diferindo significativamente para o genótipo EMBRAPA 112-

Algodão.6M algodoeiro, que reduziu 84,38% da produção em relação a testemunha no nível mais salino (10 dS m<sup>-1</sup>). Por ser quantitativo o fator níveis de salinidade, o efeito entre tratamentos é melhor estudado através de regressão, conforme apresentado graficamente na Figura 1 E. Observa-se uma função linear negativa entre os níveis, havendo decréscimo de 7,29% a cada intervalo salino avaliado, que corresponde a 4,86% de decréscimo por aumento unitário da CEa. Andrade (1996), constatou decréscimo de 19% na produção em caroço de cultivares de algodoeiro, em solo com 8 dS

**Tabela 1.** Resumo de ANOVA e médias para a abertura de flor (ABF), abertura de capulho (ABC), número de capulhos (NC), peso médio dos capulhos (PMC) e produção total (PT) do algodoeiro colorido BRS verde, observadas sob diferentes níveis de salinidade e tipo de água aos 120 dias após a semeadura. Campina Grande-PB, 30 de Dezembro de 2003.

Causa de variância	Valores de quadrados médios				
	ABF	ABC	NC <sup>1</sup>	PMC	PT <sup>1</sup>
Nível Salino (N)	48,96**	13,16*	15,51**	1,43*	4,51**
Reg. Pol. Linear	105,01**	16,29*	34,81**	2,42**	10,8257**
Reg. Pol. Quadr.	17,02*	0,01 <sup>NS</sup>	0,14 <sup>NS</sup>	0,67 <sup>NS</sup>	0,3790 <sup>NS</sup>
Reg. Pol. Cúbica	0,33 <sup>NS</sup>	11,55*	3,42 <sup>NS</sup>	0,21 <sup>NS</sup>	0,1439 <sup>NS</sup>
Desv. Reg.	0,01 <sup>NS</sup>	1,01 <sup>NS</sup>	0,20 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,0065 <sup>NS</sup>
Tipo de Água (A)	3,36 <sup>NS</sup>	3,36 <sup>NS</sup>	0,02 <sup>NS</sup>	0,00 <sup>NS</sup>	0,1235 <sup>NS</sup>
N x A	1,49 <sup>NS</sup>	3,02 <sup>NS</sup>	1,69 <sup>NS</sup>	0,50 <sup>NS</sup>	0,2887 <sup>NS</sup>
Resíduo	4,97	3,83	1,52	0,46	0,315
CV (%)	2,75	8,03	19,77	16,08	10,97
	Valores médios				
Nível Salino (N)	dias	dias	n <sup>o</sup>	g	g
N <sub>1</sub> (2,0 dS. m <sup>-1</sup> )	78,66	25,16	8,50	4,41	6,08 (38,10)*
N <sub>2</sub> (3,5 dS. m <sup>-1</sup> )	78,83	26,00	7,16	4,61	5,70 (32,61)
N <sub>3</sub> (5,0 dS. m <sup>-1</sup> )	79,33	25,50	6,16	4,80	5,41 (29,53)
N <sub>4</sub> (6,5 dS. m <sup>-1</sup> )	80,66	23,66	6,33	4,03	5,03 (25,42)
N <sub>5</sub> (8,0 dS. m <sup>-1</sup> )	82,66	22,00	5,66	3,89	4,59 (21,23)
N <sub>6</sub> (9,5 dS. m <sup>-1</sup> )	86,00	23,83	3,66	3,49	3,66 (13,48)
Tipo de Água (Na:Ca)					
A <sub>1</sub> (9,5:0,5)	80,72 <sup>A</sup>	24,66 <sup>A</sup>	6,27 <sup>A</sup>	4,20 <sup>A</sup>	5,02 <sup>A</sup>
A <sub>2</sub> (6,0:4,0)	81,37 <sup>A</sup>	24,05 <sup>A</sup>	6,22 <sup>A</sup>	4,20 <sup>A</sup>	5,14 <sup>A</sup>

\* e \*\* significativo a 0,05 e a 0,01 de probabilidade, respectivamente; NS não significativo; médias seguidas de mesma letra na vertical não diferem entre si (p < 0,05).

<sup>1</sup>Dados originais do peso total dos capulhos.

<sup>1</sup>Dados transformados em  $\sqrt{X}$

m<sup>-1</sup> em relação à testemunha. De acordo com Jacomé (1999), ocorreu redução de 37,82% da produção do genótipo CNPA Precoce 2, no nível de 4 dS.m<sup>-1</sup>. Analisando-se o efeito isolado dos tipos de águas pelo teste de Tukey, observa-se que apesar de não ter ocorrido diferença significativa entre os tipos de água, A2 se sobressaiu em todas as variáveis analisadas, indicando ser mais benéfica que a água A1.

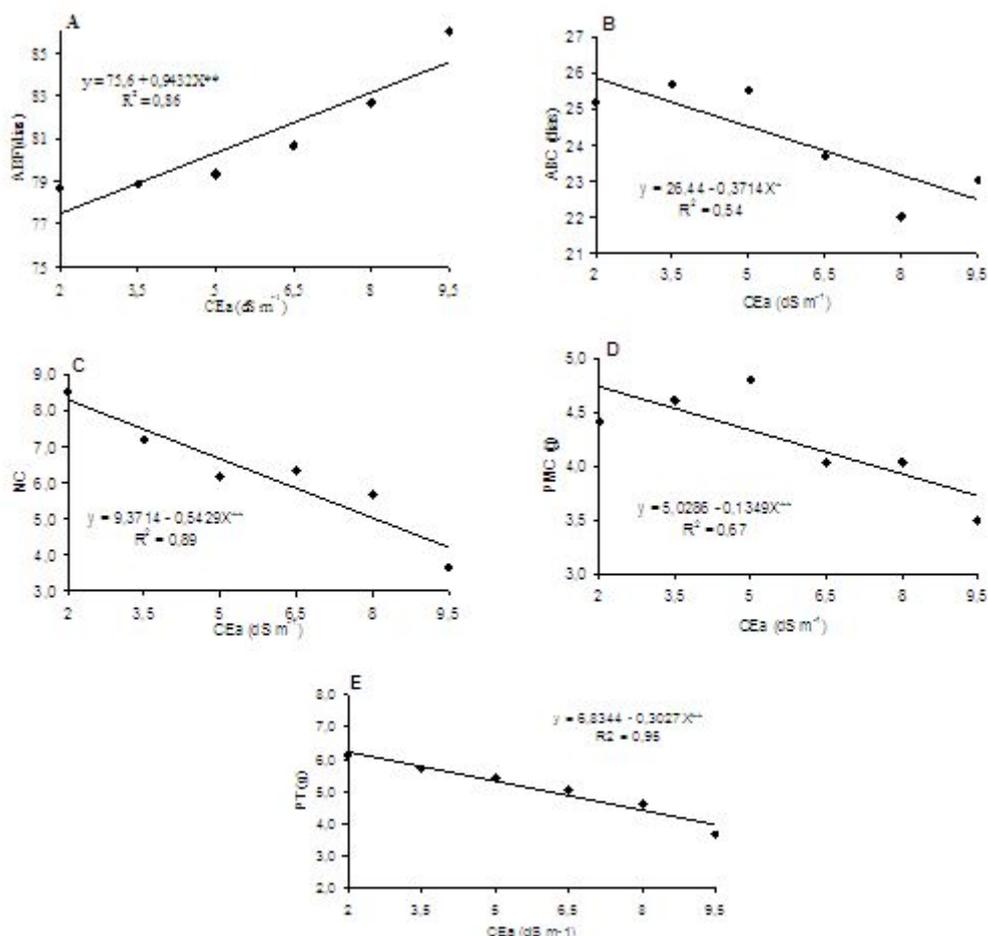


Figura 1: Abertura de flor – ABF (A), abertura de capulho – ABC (B), número de capulhos – NC (C), peso médio dos capulhos – PMC (D) e produção total – PT (E) do algodoeiro colorido BRS verde em função da condutividade elétrica da água de irrigação (CEa). Campina Grande-PB, 30 de Dezembro de 2003.

**CONCLUSÕES:** (a) O aumento da concentração salina provocou retardamento na abertura dos botões florais em torno de 1,22% por incremento unitário da CEa. (b) A influência da salinidade da água de irrigação interferiu no número de dias da abertura do botão floral até a deiscência do capulho a partir de 3,45 dS m<sup>-1</sup>, ocorrendo um retardamento de 1,45% por aumento unitário de CEa. (c) Na fase de produção, o estresse salino produziu efeito negativo sobre o número de capulho por planta, decrescendo 49,14% quando a CEa é elevada de 2,00 para 9,50 dS m<sup>-1</sup>. Entretanto, não provocou redução no peso médio do capulho até 4,41 dS.m<sup>-1</sup>, decrescendo a partir daí 2,85% por incremento unitário de CEa. (d) O algodoeiro produziu satisfatoriamente até uma condutividade de 5,0 dS.m<sup>-1</sup>, produzindo 90% em relação a testemunha, quando irrigado com água de 4,06 dS.m<sup>-1</sup>, sendo a produção mais afetada à medida que se eleva a condutividade elétrica da água de irrigação, reduzindo 39,92% da produção no nível mais alto de salinidade (N6), em relação a testemunha.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- ANDRADE, R. M. Comportamento do algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) sob duas formas de aplicação e diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. Lavras: UFLA, 1996. 97p. (Dissertação de Mestrado).
- JÁCOME, A. G. Crescimento e produção de genótipos de algodoeiro (*Gossypium hirsutum* L.) em condições de salino sodicidade. Campina Grande: UFPB, 1999 (Dissertação de Mestrado)
- MAAS, E. V., HOFFMAN, G. J. Tolerancia del los cultivos a los sales. Boletín Técnico. Departamento de Irrigación. / Universidade Anotôn. Chapingo, México, n. 9, p. 1-18, 1980.

MAAS, E.V.; HOFFMAN, G. J. Crop salt tolerance – current assessment. *J. Irrigation and Drainage*. v. 103, p. 115-134, 1977.

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