

## CRESCIMENTO INICIAL DO ALGODOEIRO CV. BRS AROEIRA EM DIFERENTES NÍVEIS DE SALINIDADE

### INITIAL GROWTH OF COTTON CV. BRS AROEIRA AT DIFFERENT LEVELS OF SALINITY

Elizandra Ribeiro de Lima Pereira<sup>1</sup>, Christopher Stallone de Almeida Cruz<sup>2\*</sup>, Angélica Torres de Vilar<sup>3</sup>, Maria do Socorro Rocha<sup>4</sup>, Marcos Barros de Medeiros<sup>5</sup>.

**Resumo:** O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) conhecido popularmente como feijão-de-corda, feijão fradinho ou feijão-da-colônia é uma leguminosa alimentar muito importante por ser uma rica fonte de proteína. É cultivado predominantemente nas regiões Norte e Nordeste, principalmente por sua adaptação às condições edafoclimáticas, constituindo um importante recurso alimentar para a população. Devido à importância do feijão-caupi para os pequenos agricultores do nordeste objetivou-se neste trabalho analisar cinco cultivares (MNC01-649F-1-3, BRS-JURUÁ, MNC02-675F-4-9, MNC03-736F-7 e MNC02-684F-5-6) inoculadas com o rizóbio Br 3267 irrigadas com quatro níveis de salinidade (1,5; 3,0; 4,5 e 6,0 dS m<sup>-1</sup>), visando o seu reflexo no desenvolvimento da cultura. Dentre os genótipos estudados, o genótipo 2 BRS-JURUÁ se destacou em todos os níveis de salinidade. A salinidade afeta a área foliar em feijão caupi.

**Palavras-chave:** rizóbio, estresse salino, leguminosa.

**Abstract:** The cowpea (*Vigna unguiculata*) popularly known as bean-to-string, black-eyed beans or beans of the colony is a very important food legume for being a rich source of protein. It is grown predominantly in the North and Northeast, mainly because of its adaptation to climatic conditions, constituting an important food resource for the population. Given the importance of cowpea beans for small farmers in the Northeast this study aimed to analyze five cultivars (MNC01-649F-1-3, BRS-JURUÁ, MNC02-675F-4-9, MNC03-736F-7 and MNC02-684F 5-6) inoculated with *Rhizobium* Br 3267 irrigated with four levels of salinity (1.5, 3.0, 4.5 and 6.0 dS m<sup>-1</sup>), aiming at its reflection in the development of culture. Among the genotypes, genotype 2 BRS-JURUÁ excelled in all levels of salinity. Salinity affects leaf area in cowpea.

**Keywords:** *Rhizobium*, salt stress, legume.

## INTRODUÇÃO

O algodão, *Gossypium hirsutum* L., é uma das culturas anuais mais importantes do Brasil, um dos produtos de maior importância econômica do grupo das fibras, pelo volume e valor da produção. Até o início da década de 90, a produção de algodão concentrava-se nas regiões Sul, Sudeste e Nordeste. Após esse período, aumentou significativamente a participação do algodão produzido nas áreas de cerrado, basicamente da região Centro-Oeste.

Este fato foi resultante das condições favoráveis para o desenvolvimento da cultura e da utilização de cultivares adaptadas, com arquitetura de planta adequada à colheita mecanizada, alta adaptação às condições edafoclimáticas do cerrado, alta produtividade tanto em caroço quanto em fibra, aliado às modernas técnicas de cultivo. Seu cultivo é

também de grande importância social, pelo número de empregos que gera direta ou indiretamente (RICHETTI & MELO FILHO, 2001). Nos últimos 10 anos a cultura tem se expandido numa razão de 50% da área cultivada no Nordeste brasileiro (VIDAL & COELHO, 2010).

O Centro-Oeste se destaca por ser o maior produtor, 60,8% da produção nacional, teve decréscimo de 0,5% devido a estiagem, que trouxe prejuízos mais destacados nos cultivos tardios ou de segunda safra, o que resultou na revisão do rendimento médio no Mato Grosso do Sul - 2,5%, e em Goiás -2,9%, (IBGE, 2010). Segundo Beltrão (1999), O Nordeste brasileiro, chegou a plantar três milhões de hectares de *G. hirsutum*, embora seja considerada uma cultura tolerante, pode sofrer reduções substanciais no seu crescimento e na produção quando exposta à condição de salinidade. Respostas à salinidade, contudo, variam com genótipo e com o estágio de

\*autor para correspondência

Recebido para publicação em 26/06/2012; aprovado em 19/09/2012

<sup>1</sup> Mestranda em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba-UEPB-Campus I, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa - PRPGP, CEP 58101-001 - Campina Grande-PB. E-mail: elizandraribeiro00@gmail.com

<sup>2</sup> Mestrando em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Departamento de Engenharia Agrícola, do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, CEP: 58109-970 Campina Grande -PB E-mail:christopher\_stallone@hotmail.com\*

<sup>3</sup> Mestranda em Ciências Agrárias pela Universidade Estadual da Paraíba- UEPB- Campus I E-mail: angelvilar10@gmail.com

<sup>4</sup> Doutora em Agronomia - Bolsista CAPES - Empresa Brasileira de pesquisas agropecuárias - EMBRAPA Algodão, CEP 58428-095 - Campina Grande-PB E-mail: marialirium@hotmail.com

<sup>5</sup> Prof. Associado II do Departamento de Agropecuária da Universidade Federal da Paraíba - UFPB Cidade Universitária, Campus III - Bananeiras - PB E-mail: mbmedeir@gmail.com

desenvolvimento da cultura (QUEIROZ & BÜLL, 2001). Contudo, a dependência excessiva dessa cultura do uso de irrigação, nas condições do semiárido brasileiro, cujo potencial para exploração da cotonicultura é limitado em função de seus regimes pluviais, e nos altos teores de sais na água de irrigação, podendo ocasionar vários problemas de adaptabilidade, sobretudo decorrentes da salinização do solo (RHOADS, 1992).

A crescente salinização do solo e da água ameaça a agricultura de zonas áridas e semiáridas, bem como de outras regiões do mundo (EPSTEIN et al. 1980). Plantas cultivadas em ambientes com excesso de sal apresentam primeiramente uma inibição no crescimento, frequentemente acompanhada pela presença de áreas necrosadas nas folhas. A pressão hidrostática celular diminui, podendo ocorrer à queda das folhas e posteriormente a morte progressiva de toda a planta (BRAWLEY & MATHES, 1990).

Constatada a importância do cultivo do algodão no Brasil, e a necessidade de água de irrigação de boa qualidade para o bom desempenho da cv. BRS Aroeira torna-se importante avaliar crescimento inicial em diferentes condições de níveis de salinidade da cultivar BRS Aroeira.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação, na área experimental do Centro Nacional de Pesquisa do Algodão – EMBRAPA, situada na cidade de Campina Grande PB, sob as coordenadas geográficas: latitude 07°13'S, longitude 53°31'W Greenwich. Situada a 551 metros de altitude, com clima equatorial semiárido e temperatura média de 25 °C.

O solo utilizado foi classificado do ponto de vista estrutural, como franco arenoso o qual apresentou as seguintes características químicas e físicas: pH em H<sub>2</sub>O 5,1; P 0,3 (mg dm<sup>-3</sup>); K<sup>+</sup> 0,5; Na<sup>+</sup> 0,4; Ca<sup>+</sup> 2 3,7; Mg<sup>+</sup> 2 6,5; Al<sup>+</sup> 3 5,0; H<sup>+</sup>+Al<sup>+</sup> 3 28,9; T 40,0 (cmolc dm<sup>-3</sup>); V 28,0 (%); MO 3,6; N 0,0 (g kg<sup>-1</sup>); areia 81,44; silte 13,79; argila 4,77 (%); densidade do solo 1,82; densidade de partículas 2,85 (g cm<sup>-3</sup>); porosidade 46,67 (%); umidade natural 0,30 (%) e água disponível 1,43.

Utilizou-se sementes de algodoeiro herbáceo, cultivar BRS Aroeira, com o solo próximo da capacidade de

campo após irrigação com água correspondente a cada tratamento, procedeu-se a semeadura no interior de vasos de material orgânico polimérico sintético, adotando-se três sementes por unidade experimental semeadas a uma profundidade padrão de 2cm da superfície do solo, comportando 1kg de substrato. Foram irrigadas diariamente com os cinco níveis de salinidades (C0= 0,64; C1= 2,46; C2= 3,29; C3= 4,85 e C4= dS. m<sup>-1</sup>) solução de cloreto de sódio (NaCl), (0; 0,6; 1,2; 2,4; 3,4 g/L) cloreto de cálcio (CaCl<sub>2</sub>) (0; 0,31; 0,6; 1,1; 1,5 g/L) e cloreto de magnésio (MgCl<sub>2</sub>) ( 0; 0,20; 0,40; 0,55; 0,75 g/L).

A avaliação dos tratamentos foi a partir das variáveis; **Altura da planta (cm):** realizou-se medições a cada 20 dias com auxílio de uma régua graduada, desde o colo da planta até a inserção da última folha. **Diâmetro caulinar:** usando paquímetro, verificou-se o diâmetro a 3,5 e 8,0 cm do solo. Nos mesmos períodos e locais da determinação da altura das plantas. **Peso da fitomassa aérea:** o caule e as folhas foram cortados e recolhidos em sacos de papel, em seguida levados à estufa a 65° C, permanecendo durante 96h. Ao sair da estufa, o material foi colocado em sacos plásticos (para evitar ganho de umidade) e transportado ao local da pesagem em balança analítica, ao final do período experimental, 60 dias após a germinação. **Peso das raízes:** as raízes foram removidas e logo após foram lavadas em água corrente, levadas à estufa a 65°C durante 96h e pesadas, conforme descrito na fitomassa aérea, também aos 60 dias após a germinação.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em blocos, totalizando 20 tratamentos, com cinco níveis de tratamentos (condutividade elétrica (C) (0,19; 1,3; 2,4; 3,8 e 5,8 dS/m<sup>-1</sup>) e quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e utilizou-se regressão para o fator quantitativo com auxílio do software ASSISTAT Beta 7,6 (2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos dados de dias para diâmetro, altura, fitomassa radicular, fitomassa caulinar, fitomassa foliar, fitomassa total e clorofila, encontram-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Análise de variância de altura A(cm), diâmetro de caule DC(mm) e Fitomassa radicular FR(g), Fitomassa caulinar FC(g), Fitomassa foliar FF(g), por condutividade elétrica na cultivar de Algodoeiro herbáceo BRS Aroeira (*Gossypium hirsutum* L.) submetidos a diferentes níveis de salinidade e avaliados a 20, 40 e 60 dias

Fonte de Variação	Quadrados Médios		
	20dias		
	G. L.	AL	DC
Níveis de Salinidades (NS)	4	33,31**	0,30ns
Resíduo	15	3,47	0,18
C.V (%)		18,96	48,02
Efeito linear	1	122,85**	1,02*
Efeito quadrático	1	6,79ns	1,02ns
Total	19	185,38	3,94

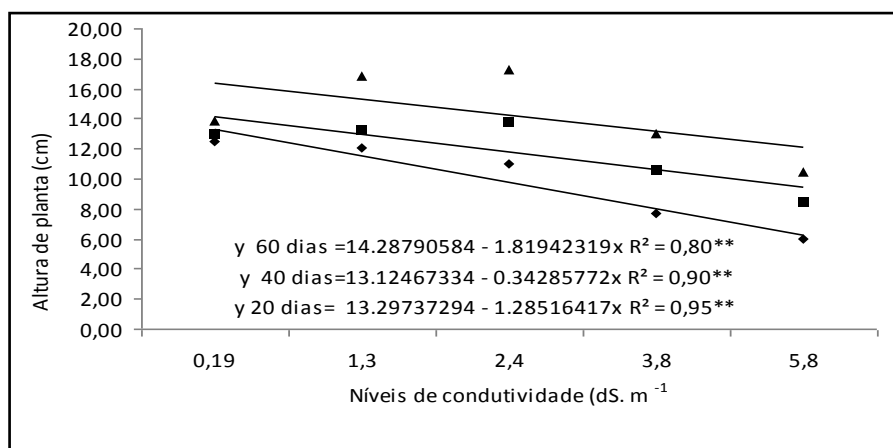
	FMR	FMC	FMF	FMT	
Níveis de Salinidade (NS)	4	0,08*	0,03ns	0,11ns	0,95ns
Resíduo	15	0,02	0,02	0,02	0,15
CV (%)		28,39	24,36	41,21	34,12
Efeito linear	1	0,12 **	0,16 *	0,06ns	1,31*
Efeito quadrático	1	0,01**	0,06 ns	0,13*	0,88*
Total	19	0,76	0,80	0,78	6,18
40 dias					
	G. L.	AL	DC		
Níveis de Salinidades (NS)	4	19,85**	0,11ns		
Resíduo	15	54,99	0,82		
C.V (%)		16,27	25,90		
Efeito linear	1	55,22 **	0,48*		
Efeito quadrático	1	19,44*	0,17ns		
Total	19	134,42	1,28		
60 dias					
	G. L.	AL	DC		
Níveis de Salinidades (NS)	4	31,45**	0,02ns		
Resíduo	15	2,89	0,01		
C.V (%)		11,91	9,39		
Efeito linear	1	44,60**	0,12ns		
Efeito quadrático	1	69,88**	0,36ns		
Total	19	169,22	0,41		

\*\* significativo ao nível de 1% de probabilidade (p < 0,01)

\* significativo ao nível de 5% de probabilidade (0,01 =< p < 0,05)

ns não significativo (p >= 0,05)

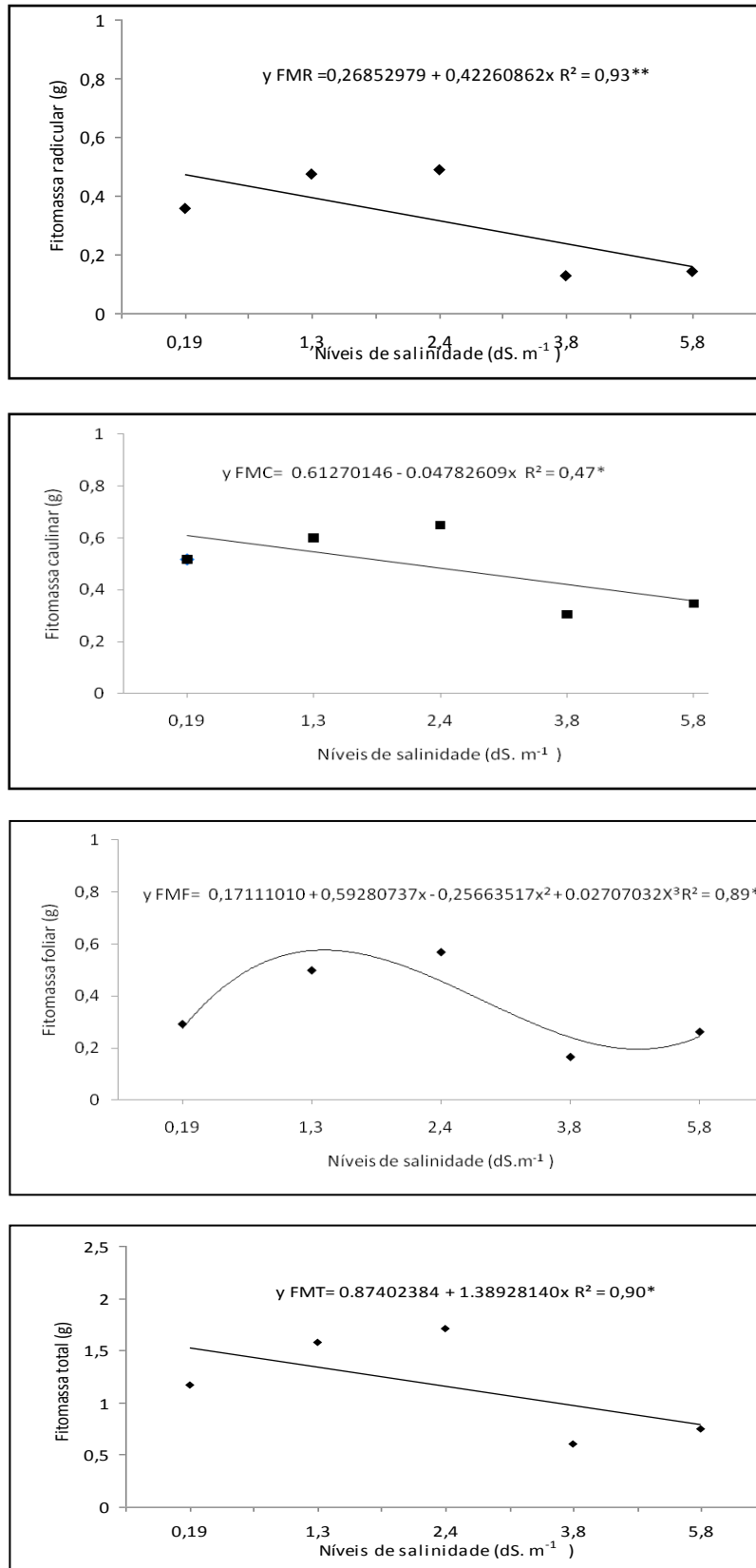
Através da análise de regressão, o efeito da diâmetro caulinar foi linear e decrescente com o aumento condutividade elétrica sobre o número de dias para da salinidade da água de irrigação (Figura 1).



**Figura 1.** Diâmetro caulinar e altura de planta em níveis de condutividade elétrica, medido aos 20, 40, e 60 dias no algodoeiro herbáceo BRS Aroeira

Observou-se ainda, que o caule da BRS Aroeira, reduziu a espessura a partir do nível de salinidade de 1,3 dS.m-1, havendo interferência significativa da salinidade aos 60 dias sobre o diâmetro caulinar, o que evidencia uma sensibilidade da cultivar aos diferentes níveis salinos nesse intervalo de crescimento. Para a altura da planta, foi significativamente afetada pelos cinco níveis salinos nos

três intervalos de tempo estimados, revelando que à medida que aumentou o nível de condutividade elétrica menor foi o desenvolvimento da planta (Figura 02), embora esse mesmo comportamento de resposta não tenha refletido na fitomassa, que apresentou efeito diverso com diferenças significativas de peso somente nos dois últimos níveis salinos, 3,8 e 5,8 ds.m-1 (p<0,05%).



**Figura 2** - Fitomassa (radicular, caulinar, foliar e total) em níveis de condutividade elétrica, função de três períodos 20, 40 e 60 dias no algodoeiro herbáceo BRS Aroeira

Os três primeiros níveis de condutividade não ocasionaram reduções significativas na planta. Esse comportamento evidencia um potencial de tolerabilidade da planta do cultivar BRS Aroeira aos três primeiros níveis salinos, não suportando condutividades elétricas a partir de 3,8 dS.m<sup>-1</sup>. De acordo com Maas & Nieman (1978), as plantas quando submetidas aos estresses salino e hídrico desenvolvem adaptações morfológicas e anatômicas, como alternativas para manter a absorção de água e reduzir a taxa de transpiração; reduções do tamanho e diminuição do número de folhas são exemplos de possíveis adaptações das plantas, o que foram comprovadas neste trabalho. Constata-se pela análise de regressão (Figura 2), ter havido efeito linear e decrescente significativo sobre a fitomassa (radicular, caulinar, foliar e total), produzido pela salinidade da água de irrigação (p < 0,01%).

De acordo com Melone et al. (2001), trabalhando com duas cultivares de algodoeiro, submetidos a estresse salino, verificou decréscimo no potencial osmótico. O que foi comprovado nesse trabalho, devido a deficiência do metabolismo vegetal, e por sua vez no ganho de fitomassa, quando submetidos a níveis salinos a partir de 0,19 dS.m<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÕES

O aumento da condutividade elétrica da água de irrigação intervém de 1,3 dS.m<sup>-1</sup> a 5,8 dS.m<sup>-1</sup>, inibe o crescimento inicial das plantas do algodoeiro herbáceo, cultivar Aroeira, como refletido pelos valores obtidos para as variáveis, altura e diâmetro caulinar.

O estresse salino interfere negativamente na fitomassa (radicular, caulinar, foliar e total), para cada aumento unitário da condutividade elétrica da água 0,19 dS.m<sup>-1</sup> de irrigação.

## AGRADECIMENTOS

A EMBRAPA Algodão e UEPB, pelo auxílio à pesquisa.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELTRÃO, N. E. de M. Algodão brasileiro em relação ao mundo: situação e perspectivas. In: BELTRÃO, N. E. de M. (Ed.). **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília: EMBRAPA-Comunicação para Transferência de Tecnologia, v. 1, p. 16-27, 1999.

BRAWLEY, J.; MATHES, M.C. The influence of NaCl on the growth of English ivy (*Hedera helix*) cutting and callus tissue. **Environmental and Experimental Botany**, v. 30, p. 43-50, 1990.

EPSTEIN, E.; NORLYN, J.D.; RUSH, D.W.; KINGSBURY, R.W.; KELLEY, D.B.; CUNNINGHAM, G.A. Saline culture of crops: a genetic approach. **Science**, v. 210, p. 399-404, 1980.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Ministério do Planejamento (Org.). **IBGE prevê safra de grãos 10,5% maior que a de 2009**. Comunicação social, Brasília, 2010.

MAAS, E.V.; NIEMAN, R. H. Physiology of plant tolerance to salinity. In: Jung, G.A. (ed.). Crop tolerance to sub-optimal land conditions. **Madison: American Society of Agronomy**. Special publication, v. 32, cap. 1, p. 277-279, 1978.

MELONI, D. A., OLIVA, M. A., RUIZ, H. A., MARTINEZ, C. A. Contribution of proline and inorganic solutes to osmotic adjustment in cotton under salt stress. **Journal of Plant Nutrition**, v. 24, n. 3, p. 599-612, 2001.

QUEIROZ, S. O. P. de.; BÜLL, L. T. Comportamento de genótipos de algodão herbáceo em função da salinidade do solo. **Revista Irriga**, Botucatu, v. 6, n. 2, p. 124-134, 2001.

SILVA, F. A. S. **Software Assistat: Assistência Estatística**. Versão 7.6 beta. Campina Grande: UAEG-CTRN-UFCG, 2011.

RHOADS, J. D.; KANDIAH, A.; MASHALI, A. M. **The use of saline water of crop production**. Rome: FAO, Irrigation and drainage paper, v. 48, p. 133, 1992.

RICHETTI, A.; MELO FILHO, G. A. de. Aspectos socioeconômicos do algodoeiro. In: **Algodão: tecnologia de produção/Embrapa Algodão**. Douaas: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 13-34.

VIDAL, M. de F.; COELHO, J. D. Produção e área colhida de algodão no Nordeste. **Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste Etene**. v. 4, n. 17, p. 7, Brasília, 2010.