

# GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS DE ALGODÃO COLORIDO SOB CONDIÇÕES DE ESTRESSE SALINO

Vanessa Carolina Daniel\*

Raquel Romão Sevilha\*\*

Frederico Fonseca da Silva\*\*\*

Patricia da Costa Zonetti\*\*\*\*

**RESUMO:** Este trabalho foi desenvolvido para avaliar a influência do estresse salino sobre a germinação e o crescimento de plântulas de algodão colorido variedades BRS 200, BRS Rubi, BRS Verde e BRS Safira. Para isto, as sementes foram submetidas a diferentes concentrações de NaCl (0, 50, 100, 150 e 200 mM) e postas para germinar em papel germitest pré-umedecido com as diferentes concentrações da solução salina em câmara B.O.D. a 25 °C. Foram avaliadas as características de germinação: porcentagem de diásporos germinados, índice de velocidade de germinação, comprimento da parte aérea e da raiz primária das plântulas com sete dias de desenvolvimento. Os dados coletados foram submetidos à análise estatística. Observou-se que quanto maior o nível de NaCl menor foi a taxa de germinação, o índice de velocidade de germinação e o comprimento da parte aérea e da raiz. Houve comportamento diferenciado das variedades avaliadas.

---

\* Licenciada em Ciências Biológicas no Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: casadinha82@yahoo.com.br

\*\* Acadêmica do Curso de Agronomia no Centro Universitário de Maringá – CESUMAR. E-mail: raquel\_sevilha@hotmail.com

\*\*\* Doutor em Produção Vegetal pela Universidade Estadual de Maringá – UEM; Docente do Instituto Federal do Paraná - IFPR. E-mail: frederico.silva@ifpr.edu.br

\*\*\*\* Docente Doutora da Universidade Federal do Paraná - UFPR - Campus Palotina. E-mail: zonettipat@hotmail.com

Na germinação a variedade BRS Verde mostrou-se mais tolerante às condições de salinidade avaliadas. Na característica crescimento a variedade BRS 200 apresentou maior tolerância ao aumento das concentrações salinas. A raiz foi a parte da plântula mais afetada pela condição salina.

**PALAVRAS-CHAVE:** Algodão de Fibra Colorida; Salinidade; *Gossypium hirsutum* L.

## SEEDLING GERMINATION AND GROWTH OF COLORED COTTON UNDER SALT STRESS

**ABSTRACT:** The influence of salt stress on the germination and growth of colored cotton seedling, varieties BRS 200, BRS Rubi, BRS Verde and BRS Safira, was analyzed. Seedlings underwent different NaCl concentrations (0, 50, 100, 150, and 200 mM). The seeds were then placed on pre-moistened germitest sheets at different concentrations in a B.O.D buffer at 25°C. Germination characteristics, such as percentage of germinated diaspores, germination speed index, length of aerial part and the primary root of seedling after seven days of growth, were evaluated. Data were analyzed statistically. High NaCl level produced low germination percentage, low germination speed index, small aerial part and primary root. Evaluated varieties had a differentiated behavior. BRS Verde variety revealed itself to be more tolerant in germination with regard to evaluated salinity. BRS 200 variety had a higher tolerance in growth characteristics with regard to an increase in saline concentrations. The root was the most affected section of the seedling by salinity.

**KEYWORDS:** Cotton Colored Fiber; Salinity; *Gossypium hirsutum* L.

### INTRODUÇÃO

Devida às características inferiores das fibras, a produção industrial têxtil deixou o algodão de fibra colorida totalmente abandonado, utilizado apenas como planta ornamental e para confecção de artesanatos em alguns estados, como os da Bahia e Minas Gerais. Atualmente, através de programas de melhoramento genético desenvolvidos pela EMBRAPA, várias variedades de fibra colorida têm surgido com qualidade semelhante ou superior a fibra do algodão branco.

No Nordeste Brasileiro podem ser produzidos os melhores algodões do mundo devido ao clima seco e quente e à alta luminosidade, favorecendo a obtenção de tipos melhores, mais procurados no mercado global do algodão (BELTRÃO, 1999). Estas regiões semiáridas são consideradas áreas potenciais para exploração da agricultura irrigada. Entretanto, suas fontes hídricas 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).

O excesso de sais solúveis provoca redução no potencial hídrico do solo, induzindo a uma menor capacidade de absorção de água pelas plantas. Esta redução associada com os efeitos tóxicos dos sais interfere inicialmente no processo de absorção de água pelas sementes, influenciando na germinação, no vigor das plântulas e, conseqüentemente, no desenvolvimento normal das plantas (REBOUÇAS et al., 1989).

Segundo Siqueira e colaboradores (2005), 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).

A fisiologia do algodão de fibra branco é afetada pela salinidade, segundo Jacome e colaboradores (2003). Estes pesquisadores, ao realizarem estudos sobre o comportamento produtivo de genótipos de algodão sob condições salinas, observaram que a salinidade provocou distúrbios metabólicos limitando o gradiente de potencial das raízes. De acordo com Fernandes (2005), esta limitação não é suficiente para a absorção da água e de nutrientes do solo, diminuindo a produção de capulhos e a área foliar. Estudos com estresse salino realizados com Madeiros e colaboradores (2005) corroboram com este fato.

Poucos estudos têm sido realizados buscando avaliar o efeito da salinidade no algodão colorido. Sousa Júnior e colaboradores (2005) e Sousa Júnior e colaboradores (2008) comprovaram os efeitos negativos da salinidade sobre o crescimento inicial do algodoeiro colorido variedade BRS Verde. Os autores observaram que o estresse salino afetou o número de folhas, o diâmetro do caule e a altura da planta. Segundo os autores, a parte aérea e a área foliar foram as mais afetadas. Resultado semelhante foi observado por Cavalcante e colaboradores (2005) com

a variedade BRS 200. Lima (2007), estudando o comportamento das variedades BRS Rubi e BRS Safira, observou que o índice de velocidade de germinação decresceu com o aumento da concentração salina.

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a germinação e o crescimento de plântulas de algodão de fibra colorida em diferentes concentrações de NaCl, sob condições controladas de tempo, umidade e luminosidade.

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas sementes de algodão colorido variedades BRS 200, BRS Safira, BRS Rubi e BRS Verde, obtidas junto a EMBRAPA-ALGODÃO, CNPA (Centro Nacional de Pesquisa do Algodão), Campina Grande, Paraíba. Todos os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Botânica do Centro Universitário de Maringá – CESUMAR, Maringá, Paraná.

A avaliação da germinação das sementes foi realizada utilizando-se 5 repetições de 20 sementes, colocadas para germinar em caixa gerbox com folhas de papel filtro, utilizando-se três vezes o peso do papel seco embebido com água destilada em solução de NaCl P.A. (0, 50, 100, 150 e 200 mM). O experimento permaneceu em câmara de germinação tipo B.O.D. com fotoperíodo de 12 horas a 25 °C durante doze dias. Ao final deste período foi avaliada a porcentagem de germinação utilizando a fórmula  $\%G = (\sum n_i \cdot N^{-1}) \cdot 100$ , onde  $\sum n_i$  é o total de sementes germinadas e N é o número de sementes dispostas para germinar. Juntamente com o teste de porcentagem de germinação foram obtidos, diariamente, dados para o cálculo do índice de velocidade de germinação (IVG), por meio da fórmula  $IVG = G1/N1 + G2/N2 + Gn/Nn$ , onde G é o número de sementes germinadas e N números de dias após a semeadura (BORGHETTI; FERREIRA, 2004).

Para avaliação do comprimento das plântulas foram utilizadas 5 repetições de 20 sementes, colocadas para germinar em folhas de papel filtro previamente umedecidos com as soluções utilizando-se três vezes o peso do papel seco (BRASIL, 1992). Manualmente, o hilo das sementes foi direcionado para a parte inferior do papel. Em seguida, foram confeccionados rolos, os quais foram acondicionados durante 7 dias em câmara de germinação tipo B.O.D. com fotoperíodo de 12 horas a 25 °C. Com o auxílio de uma régua milimetrada, foram medidos os comprimentos da raiz primária e da parte aérea das plântulas. Os resultados foram expressos em centímetros.

O experimento foi delineado inteiramente ao acaso, esquema fatorial 4x5 (quatro variedades *versus* cinco tratamentos). Cada tratamento foi repetido cinco

vezes em cada variedade.

Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias entre variedades foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para estabelecer a relação entre os níveis de NaCl foi realizada análise de regressão. Para análise dos dados foi utilizado o programa SISVAR da Universidade Federal de Lavras, Lavras, Minas Gerais.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve comportamento diferenciado das variedades avaliadas sendo que a variedade BRS Verde mostrou-se superior quanto à taxa de germinação e índice de velocidade de germinação em todas as concentrações salinas testadas e no controle. A variedade BRS 200 mostrou-se inferior às demais e também foi a que mais sofreu com o aumento das concentrações salinas. As variedades BRS Safira e BRS Rubi apresentaram a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação estatisticamente iguais, exceto na concentração 150 mM na característica porcentagem de germinação (Tabelas 1 e 2).

A concentração salina de 200 mM foi a que mais afetou a porcentagem de germinação e o índice de velocidade de germinação das variedades avaliadas, diminuindo a porcentagem de germinação da variedade BRS Verde em 35,48% e em 84,06% na BRS 200 com relação ao controle (Tabela 1), enquanto o índice de velocidade de germinação apresentou queda de 36,78% para a variedade BRS Verde e 88,09% para a variedade BRS 200 com relação ao grupo controle (Tabela 2).

**Tabela 1** Porcentagem de germinação de sementes de algodão colorido das variedades BRS Safira, BRS Rubi, BRS Verde e BRS 200 sob diferentes concentrações de NaCl

VARIEDADES	Concentrações de NaCl (mM)				
	0	50	100	150	200
BRS Verde	93 a	88 a	84 a	72 a	60 a
BRS Safira	78 b	76 b	69 b	56 b	40 b
BRS Rubi	82 b	68 b	60 b	40 c	28 b
BRS 200	69 c	51 c	27 c	29 c	11 c

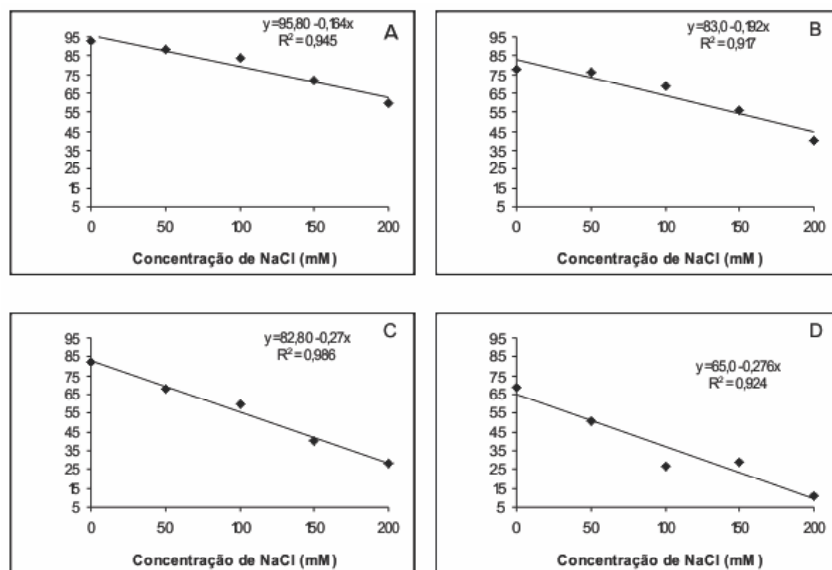
\* Letras iguais nas colunas representam tratamentos iguais estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 2** Índice de velocidade de germinação de sementes de algodão colorido das variedades BRS Safira, BRS Rubi, BRS Verde e BRS 200 sob diferentes concentrações de NaCl

VARIEDADES	Concentrações de NaCl (mM)				
	0	50	100	150	200
BRS Verde	16,56 a	16,42 a	15,40 a	12,59 a	10,47 a
BRS Safira	12,23 b	11,63 b	9,15 b	6,87 b	5,04 b
BRS Rubi	11,88 b	9,06 c	7,62 b	5,03 b	3,46 b
BRS 200	8,15 c	5,42 d	2,91 c	2,86 c	0,97 c

\* Letras iguais nas colunas representam tratamentos iguais estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

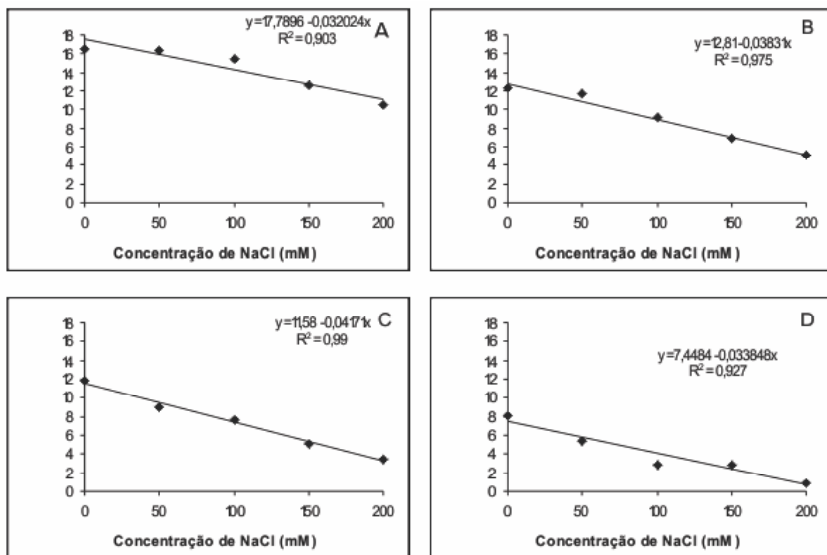
O aumento da concentração salina provocou queda na taxa de germinação e na velocidade de germinação das sementes em todas as variedades (Figuras 1 e 2). Isso ocorreu, possivelmente, porque a disponibilidade de água foi afetada. Sabe-se que, à medida que aumenta a concentração salina, tem-se uma redução do potencial osmótico e, no potencial hídrico, este pode atingir um nível em que as raízes das plantas não consigam ter um gradiente de potencial suficiente para que a água seja absorvida do solo pelas raízes (JACOME et al., 2003).



**Figura 1** Porcentagem de germinação de sementes de algodão colorido submetidas a diferentes concentrações de NaCl. A - Variedade BRS Verde, B - Variedade BRS Safira, C - Variedade BRS Rubi e D - Variedade BRS 200.

As variedades BRS Rubi e BRS 200 apresentaram redução da taxa germinativa com maior intensidade ao longo do aumento da concentração salina, apresentando redução em média de 27% na germinação com o aumento de 50 mM da concentração salina ao longo dos tratamentos (Figura 1C e 1D). A sensibilidade da variedade BRS Rubi também foi relatada por Lima (2007). A variedade BRS Verde (Figura 1A) apresentou redução de 16% como pode ser visto pelo coeficiente angular da equação e a variedade BRS Safira (Figura 1B) diminuiu 19% na taxa de germinação.

Quanto ao índice de velocidade de germinação pode-se observar através do coeficiente angular da equação da reta que houve uma queda na variável com a utilização do NaCl, em média de 3% nas variedades BRS Verde, BRS Safira e BRS 200 (Figura 2A, 2B e 2D) e de 4% na variedade BRS Rubi (Figura 2C).



**Figura 2** Índice de velocidade de germinação de sementes de algodão colorido submetidas a diferentes concentrações de NaCl. A - Variedade BRS Verde, B - Variedade BRS Safira, C - Variedade BRS Rubi e D - Variedade BRS 200.

Sousa Júnior e colaboradores (2005) observaram que sementes de algodão colorido variedade BRS Verde submetidas a salinidade da água de irrigação não sofreram redução significativa na porcentagem e no índice de germinação. Isto pode ter ocorrido porque as sementes germinaram em um intervalo inferior a 6 dias, não sendo suficiente para acumulação de íons na solução do solo. Melo e colaboradores (2009) observaram redução gradativa na germinação da variedade BRS Rubi quando as sementes foram submetidas a estresse salino.

As variedades avaliadas apresentaram diferentes desempenhos quanto ao

crescimento (Tabela 3 e 4). Quanto ao comprimento da parte aérea, as variedades BRS Safira e a BRS Rubi tiveram o mesmo comportamento estatístico ao longo dos tratamentos (Tabela 3).

Ao longo das concentrações salinas os valores médios do comprimento da raiz (Tabela 4) se mantiveram estatisticamente iguais, exceto na concentração de 200 mM no qual a variedade BRS Rubi demonstrou desempenho diferenciado.

Houve diferença na redução do crescimento da parte aérea entre as variedades sendo que a BRS 200 foi a que teve apresentou melhor desempenho em contato com as diferentes concentrações de NaCl, ocorrendo redução de 2,95 cm no comprimento da parte aérea do controle para a maior concentração (200 mM). Por outro lado, a BRS Safira foi a variedade que mais sofreu com o aumento das concentrações com redução de 4,85 cm do controle para a concentração de 200 mM, variedade a BRS Verde diminuiu 4,02 cm e a BRS Rubi 3,79 cm (Tabela 3).

Na avaliação do crescimento da raiz a variedade BRS 200 também foi a que menos sofreu com o aumento das concentrações salinas tendo ocorrido redução de 6,27 cm da raiz primária do controle para a maior concentração 200 mM. A variedade que mais foi afetada com o aumento das concentrações foi a BRS Rubi tendo uma diminuição de 10,52 cm da raiz primária do controle para a maior concentração a de 200 mM. As variedades BRS Verde e BRS Safira apresentaram diminuição de 8,02 cm e 8,88 cm, respectivamente (Tabela 4).

**Tabela 3** Comprimento da parte aérea (cm) de plântulas de algodão colorido variedades BRS Safira, BRS Rubi, BRS Verde e BRS 200 sob diferentes concentrações de NaCl

VARIETADES	Concentrações de NaCl (mM)				
	0	50	100	150	200
BRS Verde	7,61 a	6,74 a	5,42 b	5,18 a	3,59 a
BRS Safira	8,06 a	7,78 a	7,07 a	4,84 a	3,21 a
BRS Rubi	6,28 b	7,54 a	6,24 a	5,18 a	2,49 a
BRS 200	6,16 b	5,21 b	5,35 b	5,12 a	3,21 a

\* Letras iguais nas colunas representam tratamentos iguais estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.

**Tabela 4** Comprimento da raiz primária (cm) de plântulas de algodão colorido das variedades BRS Safira, BRS Rubi, BRS Verde e BRS 200 sob diferentes concentrações de NaCl

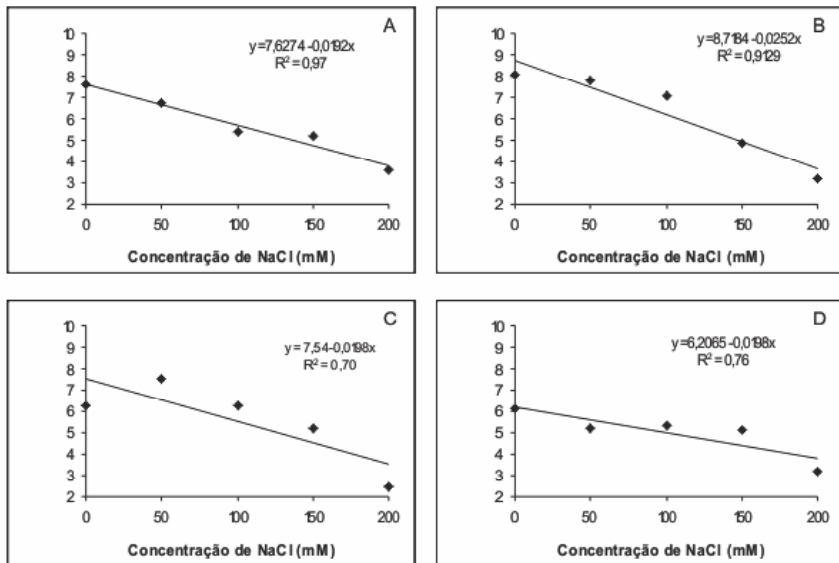
VARIETADES	Concentrações de NaCl (mM)				
	0	50	100	150	200
BRS Verde	14,40 a	9,98 a	7,63 a	7,27 a	6,38 a
BRS Safira	13,44 a	10,55 a	9,55 a	8,29 a	4,56 a
BRS Rubi	12,73 b	10,23 a	7,79 a	7,89 a	2,21 b
BRS 200	11,54 b	9,83 a	8,58 a	7,80 a	5,27 a

\* Letras iguais nas colunas representam tratamentos iguais estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância.



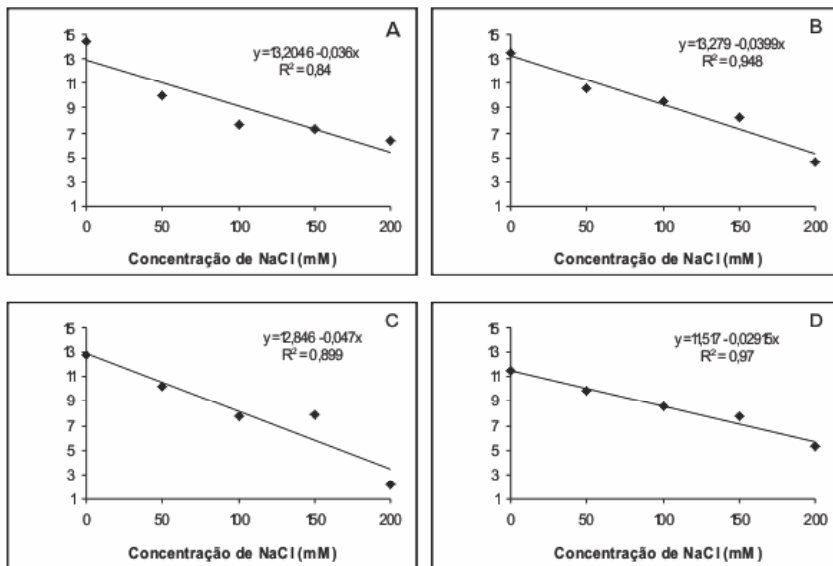
O estresse salino acarretou queda no crescimento das plântulas tanto da raiz quanto da parte aérea em todas as variedades (Figuras 3 e 4). De maneira geral, um dos efeitos mais comuns da salinidade é a limitação do crescimento devido ao aumento da pressão osmótica do meio e consequentemente a redução da disponibilidade da água a ser consumida, afetando a divisão e o alongamento das células (VALE et al., 2007).

A raiz foi a parte da plântula que mais sofreu com o aumento das concentrações salinas com queda de 17,36% na variedade BRS Rubi (Tabela 4 e Figura 4). O aumento das concentrações, além de diminuir o tamanho das raízes, também prejudicou a morfologia das mesmas acarretando a diminuição do número de raízes secundárias e terciárias, fato que também foi observado por Neves e colaboradores (2005).



**Figura 3** Comprimento da parte aérea de plântulas de algodão colorido variedades: A- BRS Safira, B- BRS Rubi, C- BRS Verde e D- BRS 200 sob diferentes concentrações de NaCl.

Em estudos realizados com o algodão colorido de fibra marrom também foram observados decréscimos significativos no crescimento, tais decréscimos são caracterizados pelos efeitos negativos dos sais sobre o desenvolvimento da plântula (SIQUEIRA et al., 2005).



**Figura 4** Comprimento da raiz primária de plântulas de algodão colorido variedades: A- BRS Safira, B- BRS Rubi, C- BRS Verde e D- BRS 200 sob diferentes concentrações de NaCl.

A maior sensibilidade da raiz em relação à parte aérea sob condições de estresse salino têm sido relatada por outros autores em diferentes culturas. Neves (2004) assevera que a diferença entre as duas partes da planta está relacionada com os mecanismos fisiológicos da planta para superar o excesso de sal.

As variedades estudadas apresentaram comportamento diferenciado com o aumento das concentrações tanto nas características de germinação quanto no crescimento da plântula.

Primo Júnior e colaboradores (2007) também constataram um desempenho diferenciado na porcentagem, velocidade de germinação e no crescimento de plântulas de algodão variedades BRS Ipê, BRS Cedro e Delta Opal. Isto pode ser explicado pela constituição genética dos genótipos avaliados, resultando em diferentes graus de tolerância em relação a diferentes potenciais osmóticos.

Ferreira, Távora e Hernandez (2001), em revisão, descrevem que o NaCl provoca redução na absorção e transporte de elementos minerais; desta forma o desequilíbrio nutricional se mostra como um componente crucial do estresse salino. Segundo os autores, a adaptação das plantas ao estresse salino está associada à exclusão de Na<sup>+</sup> e Cl<sup>-</sup> do tecido foliar e ao aumento na concentração de Na<sup>+</sup> no ambiente radicular, que causa redução na absorção de K<sup>+</sup>. A concentração que

determina esta redução varia entre as espécies e entre variedades, estando associado a diferentes graus de tolerância.

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A variedade BRS Verde mostrou-se mais tolerante as condições testadas em relação às demais variedades quanto às características de germinação.

A variedade BRS 200 foi a mais afetada pela concentração salina e apresentou menor taxa germinativa que todas as outras variedades inclusive no grupo controle.

O comprimento da raiz e da parte aérea foi afetado negativamente pelas concentrações salinas em todas as variedades. O crescimento da raiz foi mais afetado que o da parte aérea.

#### REFERÊNCIAS

BELTRÃO, N. E. M. **O agronegócio do algodão no Brasil**. Brasília, DF: EMBRAPA, 1999.

BORGHETTI, F.; FERREIRA, A. G. **Germinação: do básico ao aplicado**. Porto Alegre, RS: Artmed, 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura e da Reforma Agrária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: SNDA/DNDV/CLAV, 1992.

CAVALCANTE, I. H. L. et al. Crescimento e produção de duas cultivares de algodão irrigadas com águas salinizadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, p. 108-111, 2005.

FERNANDES, Pedro Dantas. Metabolismo do algodoeiro em ambientes adversos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, PB: EMBRAPA, 2005. CD Room.

FERREIRA, R. G.; TÁVORA, F. J. A. F.; HERNANDEZ, F. F. F. Distribuição da matéria seca e composição química das raízes, caule e folhas de goiabeira submetida a estresse salino. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 1, p. 79-88, 2001.

JACOME, A. G. et al. Tolerância do algodoeiro em diferentes estádios irrigado com água salina. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, PB: EMBRAPA, 2005. CD Room.

JACOME, A. G. et al. Comportamento produtivo de genótipos de algodão sob condições salinas. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 187-194, 2003.

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

LIMA, L. H. G. M. **Qualidade fisiológica de sementes de genótipos de algodoeiro sob estresse salino**. 2007. Dissertação (Mestrado em Genética e Biologia Molecular). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, RN: UFRN, 2007.

MADEIROS, L. B. et al. Estresse salino em duas cultivares de algodão herbáceo cnpa. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande, PB: EMBRAPA, 2005. CD Room.

MELO, B. A. et al. Comportamento da germinação de sementes de algodão colorido sob irrigação salina. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 7., 2009. Foz do Iguaçu. **Anais...** Campina Grande, PB: Embrapa Algodão, 2009. p. 1837-1842.

NEVES, G. Y. S. **Estresse salino em soja (*Glycine max* (L.) Merr.): Germinação das sementes e lignificação das raízes**. 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, PR: UEM, 2004.

NEVES, G. Y. S. et al. Seed germination and seedlings growth of soybean (*Glycine max* (L.) Merr.) under salt stress. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 21, p. 77-83, 2005.

PRIMO JÚNIOR, J. F. et al. Efeitos da salinidade na germinação de sementes e crescimento de plântulas de algodão (*Gossypium hirsutum* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Paraíba. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos\\_cba5/387.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/387.pdf)>. Acesso em: 6 abr. 2007.

REBOUÇAS, M. A. A. et al. Crescimento e conteúdo de N, K e Na em três

cultivares de algodão sob condições de estresse salino. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, Brasília, v. 1, p. 79-85, 1989.

SIQUEIRA, E. C. et al. Crescimento do algodoeiro colorido sob diferentes níveis de salinidade da água de irrigação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, p. 363-367, 2005.

SOUSA JUNIOR, S. P. et al. Uso de água salina no crescimento do algodoeiro colorido BRS Verde sob adubação nitrogenada. **Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 1, p. 28-46, 2008.

SOUSA JUNIOR, S. P. et al. Germinação, crescimento e produção do algodoeiro colorido BRS verde sob estresse salino. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 9, p. 336-341, 2005.

VALE, L. S. et al. Efeito da salinidade na cultura do algodoeiro herbáceo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ALGODÃO, 5., 2005, Campina Grande. **Anais eletrônicos...** Disponível em: <[http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos\\_cba5/211.pdf](http://www.cnpa.embrapa.br/produtos/algodao/publicacoes/trabalhos_cba5/211.pdf)>. Acesso em: 6 abr. 2007.

Recebido em: 15 Novembro 2010

Aceito em: 25 Janeiro 2011