

Influência da irrigação com água salina nos teores de macronutrientes no algodoeiro ⁽¹⁾.

Lucas Ramos da Costa ⁽²⁾; **Marcelo Tavares Gurgel** ⁽³⁾; **Andygley Fernandes Mota** ⁽²⁾; **Josimar de Azevedo** ⁽⁴⁾; **Francisco Ítalo Gomes Paiva** ⁽⁴⁾; **Sílvio Roberto Fernandes Soares** ⁽²⁾

⁽¹⁾ Trabalho executado com recursos do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade/ INCTSal

⁽²⁾ Estudante de Mestrado em Manejo de Solo e Água; Universidade Federal Rural do Semiárido; Mossoró-RN; E-mails: lucas_ramosjp@hotmail.com; andygley_fm@hotmail.com; silviogvaa@yahoo.com.br ⁽³⁾ Professor do Departamento de ciência do solo; Universidade Federal Rural do Semiárido; Mossoró-RN E-mail: Marcelo@ufersa.edu.br ⁽⁴⁾ Estudante de Agronomia; Universidade Federal Rural do Semiárido; Mossoró-RN; E-mails: simar_azevedo@hotmail.com; franciscoitalogp@hotmail.com

RESUMO: Na região Nordeste do Brasil uma das alternativas seria a cultura do algodão por ter grande representatividade, tanto do ponto de vista social quanto econômico, especialmente em áreas irrigadas da região semiárida. A salinização dos solos tem resultado na redução da produtividade das culturas das áreas irrigadas principalmente no semiárido do Nordeste. O experimento objetivou avaliar efeitos do uso de águas salinas na absorção de macronutrientes. Conduzido na fazenda experimental Rafael Fernandes, Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), Mossoró-RN. O delineamento experimental foi blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições. Tratamentos com seis concentrações salinas: **T1** (S1, S1, S1), **T2** (S2, S2, S2), **T3** (S3, S3, S3), **T4** (S1, S2, S2), **T5** (S1, S2, S3), **T6** (S1, S3, S3). A Água de salinidade baixa (S1= 0,55) utilizada nas irrigações foi retirada de um poço do aquífero Arenito Açú, a água de salinidade alta (S3=3,53) foi preparada mediante a adição, na água S1, dos sais NaCl, CaCl₂, nas quantidades 3,975 e 3,966 g L⁻¹, a água de salinidade média (S2=2,16) foi proveniente da mistura de volumes iguais das águas. No florescimento coletou-se as folhas diagnósticas para a avaliação dos teores de Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg) e Sódio (Na). A salinidade não afetou a absorção de macronutrientes durante o período de florescimento da planta.

Termos de indexação: Agricultura familiar. Absorção de nutrientes. Sustentabilidade.

INTRODUÇÃO

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum* L. var. *latifolium* Hutch.) é uma das principais culturas exploradas no Brasil, cultivada em mais de quinze Estados. Ao decorrer de 10 anos, entre 1998 e 2008, o Brasil passou de importador para exportador de algodão, ocupando a quinta

colocação dentre os países que mais produzem a cultura no mundo, respondendo por 5,7% da produção (Costa et al., 2008).

Embora seja considerada uma cultura tolerante, o algodão pode sofrer reduções substanciais no seu crescimento e na produção quando exposta à condição de salinidade. No entanto, a resposta à salinidade varia com o genótipo e o estágio de desenvolvimento da cultura (Gheyi, 1997; Queiroz & Büll, 2001).

O uso da irrigação tem contribuído significativamente para o aumento da produção agrícola e incorporação ao sistema produtivo de áreas cujo potencial para exploração da agricultura é limitado em função de seus regimes pluviométricos. Entretanto, a irrigação tem gerado vários problemas ao meio ambiente, principalmente a salinização do solo.

Vale ressaltar que não se encontra na literatura estudos que relacionem salinidade e absorção de macronutrientes na cultura do algodoeiro, sendo necessário o desenvolvimento de pesquisas sobre o tema.

O estudo tem como objetivo avaliar a influência da aplicação de águas com distintas proporções salinas na absorção de macronutrientes pelo algodoeiro (Híbrido BRS verde).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido sob condições de campo, durante o período 21/10/2011 a 10/02/2012, na Fazenda Experimental Rafael Fernandes, pertencente Universidade Federal Rural do Semiárido (UFERSA), no Município de Mossoró-RN. A localização geográfica é definida pelas coordenadas 5°11' de latitude sul e 37°21' de longitude oeste, com altitude de 18 m. O clima da região, segundo Thornthwaite, semiárido com pouco ou nenhum excesso de água e de acordo com Koppen, e BSw^h, semiárido muito quente, com uma estação seca, que vai geralmente de

junho a janeiro, e uma chuvosa, de fevereiro a maio (Carmo Filho et al., 1991).

O solo da área experimental é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico latossólico de textura franco - arenosa (Embrapa, 1999). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos e cinco repetições, totalizando trinta parcelas. Cada parcela constou de 4 linhas de 7 m de comprimento, sendo as linhas 2 e 3 reservadas para as coletas dos dados. No semeio foram dispostas 3 sementes por cova, em uma profundidade média de 5 cm com espaçamento de 0,15 m entre linhas e 0,9 m entre plantas. Após 20 dias foi realizado o desbaste deixando uma planta por cova, obtendo área total de 3.696 plantas.

O sistema de irrigação adotado foi o de gotejamento, com coeficiente de uniformidade de distribuição de 94,85% e vazão de 1,74 L h⁻¹. A irrigação foi realizada de modo a repor a evapotranspiração da cultura, estimada para cada fase de desenvolvimento da planta, a partir da evapotranspiração de referência (ET_o) pelo método de Penman-Monteith e coeficiente de cultura (K_c). A água de salinidade baixa (S1= 0,55) utilizada nas irrigações foi retirada de um poço do aquífero Arenito Açú, a uma profundidade média de 1000 m. A água de salinidade alta (S3=3,53) foi preparada mediante a adição, na água S1, dos sais NaCl, CaCl₂, nas quantidades 3,975 e 3,966 g L⁻¹, respectivamente, de acordo com Medeiros (1992). Esses valores são uma aproximação representativa da maioria das fontes de água salina disponível no aquífero Calcário Jandaíra. A água de salinidade média (S2= 2,16) foi proveniente da mistura de volumes iguais das águas S1 e S3 (**Tabela 1**).

Para a avaliação do estado nutricional da planta foi coletado, no período de florescimento, a quinta folha do ápice para baixo de 20 plantas em cada parcela, baseado na recomendação da Embrapa (2009). Com as amostras obtidas foram determinados os teores de N, Ca, Mg, P, K (mg.kg⁻¹) retidos em seus tecidos.

Os dados coletados no período de florescimento foram tabulados e submetidos à análise de variância e teste de média (Tukey, p < 0,05), utilizando-se o software SISVAR (Ferreira, 2008).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O N foi o nutriente acumulado em maior quantidade pela planta, pois é fundamental em seu metabolismo.

Constatou-se que os tratamentos T4 e T6 foram os mais sensíveis com o incremento de sais na água de irrigação, mesmo assim a média

obtida foi superior ao tratamento testemunha (T1), já os tratamentos T2 e T3 foram os mais resistentes, com maiores teores de nitrogênio no tecido vegetal.

Com relação ao fósforo (P), percebe-se um pequeno incremento na constituição foliar das plantas submetidas aos tratamentos T3 e T4, com a maior absorção deste nutriente. À medida que a planta cresce, a área de exploração do sistema radicular se expande e a eficiência de recuperação de P no solo aumenta (Prezotti, 2001).

Para o nutriente Potássio (K), no período de coleta das folhas a absorção se comportou de maneira curiosa. As plantas tratadas com baixa salinidade (T1) tiveram a maior faixa de absorção deste nutriente e a maior média estatística (11,14) comparado com os demais tratamentos (**Tabela 4**). Já o tratamento T3 apresentou a menor taxa de acúmulo nos tecidos foliares, podendo estar relacionado com a alta salinidade aplicada na planta durante o período de florescimento (**Figura 1**). O Potássio possui papel importante na formação dos frutos, atuando no transporte de fotoassimilados no floema (Marschner, 1995). A deposição de biomassa no fruto é acompanhada, necessariamente, pelo acúmulo de K, nos tecidos da planta.

Quando em presença de sais o cálcio torna-se um agente dispersante do solo, fazendo com que os nutrientes tenham maior dificuldade de serem absorvidos pelas plantas, haja vista que o raio hidratado do sódio é grande, impedindo que os outros nutrientes se aproximem da rizosfera o que os tornam indisponíveis para as plantas.

No decorrer do estudo ao aplicar as combinações de salinidade, constatou-se que o nutriente magnésio (Mg) permaneceu constante durante todo o ciclo da planta, revelando que este nutriente fica prontamente disponível na solução do solo para que a planta o absorva e deste modo, a mesma não sofre redução em seus teores com nível de salinidade de até 3,53 dS.

CONCLUSÕES

A cultivar BRS vede não sofreu redução nos teores foliares durante seu período vegetativo.

O nitrogênio foi o mais referido pela planta nos primeiros estágios de desenvolvimento da planta.

A salinidade não afetou a absorção de macronutrientes durante o período de florescimento da planta.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao instituto de salinidade (INTCSal) pela confiança e financiamento do experimento.

REFERÊNCIAS

CARMO FILHO, F.; ESPINOLA SOBRINHO, J.; MAIA NETO, J. M. Dados climatológicos de Mossoró: um município semi-árido nordestino. Mossoró: ESAM, 1991. 121 p. (Coleção Mossoroense, serie C, 30).

COSTA, A. C. P. et al. Algodão. In: Agronegócio Brasileiro, São Paulo: Sonopress Gráfica, 2008. p. 24-29.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes, 2009. 225p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 306p.

FERREIRA, D. F. SISVAR. Versão 4.3 (Build 45). Lavras: DEX/ UFLA, 2008. CD Rom.

QUEIROZ, S.O.P. & BÜLL, L.T. Comportamento de genótipos de algodão herbáceo em função da salinidade do solo. Revista Irriga, 6: 124-134, 2001.

GHEYI, H. Efeitos dos sais sobre as plantas. In: FAGEIRA, N.K. Manejo e controle da salinidade na agricultura irrigada. Campina Grande: UFPB p.125-131, 1997.

MARSCHNER, H. Mineral nutrition of higher plants. 2.ed. New York, Academic Press, 1995. 889p.

MEDEIROS, J. F. Qualidade da água de irrigação e evolução da salinidade nas propriedades assistidas pelo GAT nos Estados do RN, PB e CE. 1992. 173 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande.

PREZOTTI, L.C. Fertilização do cafeeiro. In: ZAMBOLIM, L. Tecnologias de produção de café com qualidade. Viçosa: UFV, p. 607-61, 2001.

Tabela 1 - Tratamentos resultantes da combinação entre fases de desenvolvimento do algodão e águas de diferentes salinidades, Mossoró, RN.

Tratamentos	Fases de desenvolvimento da planta		
	0 a 30 DAS	31 a 90 DAS	91 DAS até colheita
	Vegetativa	Reprodutiva	Colheita
T1	S1	S1	S1
T2	S2	S2	S2
T3	S3	S3	S3
T4	S1	S2	S2
T5	S1	S2	S3
T6	S1	S3	S3

DAS - Dias apos sementeira; S1 - 0,55 dS m⁻¹; S2 (S1+S3) - 2,16 dS m⁻¹; S3 - 3,53 dS m⁻¹

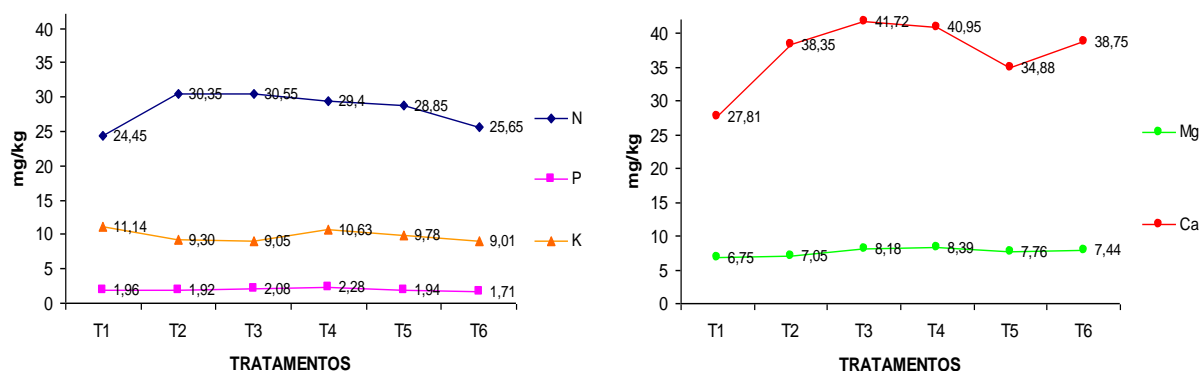


Figura 1 – Teores de Nitrogênio (N), Potássio (P), Fósforo (P), Cálcio (Ca) e Magnésio (Mg) nas folhas de algodão BRS (verde), Mossoró, RN.

Tabela 2. Caracterização química do solo antes do experimento, Cálcio (Ca²⁺), Magnésio (Mg²⁺), Sódio (Na⁺), Potássio (K⁺), Fosforo (P), Capacidade de Troca de Cátions (CTC), Capacidade de Troca de Cátions

Efetiva (t), Potencial Hidrogênio (pH), Condutividade Elétrica (CE), Matéria Orgânica (MO), Saturação por Alumínio (m), Saturação Por Bases (V) e Percentagem de Sódio Trocável (PST).

Profundidades	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	P	t	CTC	pH	CE	MO	m	V	PST
	mmol _c dm ⁻³							(água)	dS m ⁻¹	%			
00,0-0,10 m	3,0	1,0	0,152	0,381	0,065	4,5	11,1	6,20	0,039	0,71	0	40,7	1,37
0,10-0,30 m	1,0	2,0	0,070	0,494	0,055	5,1	10,2	5,20	0,047	0,58	29,6	35,1	0,68
0,30-0,50 m	1,0	1,0	0,017	0,522	0,023	4,5	9,1	5,02	0,047	0,54	44,1	27,8	0,19

Tabela 3 - Caracterização química das águas utilizadas nas irrigações: Potássio (K⁺), Sódio (Na⁺), Cálcio (Ca²⁺), Magnésio (Mg²⁺), Cloreto (Cl⁻), carboneto (CO₃²⁻), Bicarbonato (HCO₃⁻), Reação de Adsorção de Sódio (RAS), Potencial Hidrogênio (pH) e Condutividade Elétrica (CE).

K ⁺	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Cl ⁻	CO ₃ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Cátions	Ânions	RAS	Dureza	pH	CE
mmol _c L ⁻¹								(mmol _c L ⁻¹) ^{0,5}	mg L ⁻¹	dS m ⁻¹		
1,77	2,33	2,09	1,73	2,38	0,90	4,26	11,53	7,54	1,80	191,00	8,18	0,53
0,54	16,55	3,17	3,45	12,96	1,24	4,91	23,72	19,11	8,99	331,00	8,17	2,09
0,53	33,33	4,14	4,65	25,28	0,96	6,08	39,07	32,32	18,29	440,00	7,96	3,66

Tabela 4 - Médias dos macronutrientes: Nitrogênio (N), Sódio (Na), Potássio (K), Fósforo (P) e Magnésio (Mg) em função dos tratamentos.

Teste de Tukey	N	Ca	K	P	Mg
T1	24.412 a	28.000 a	11.200 b	2.000 a	6.800 a
T2	30.362 a	38.200 a b	9.400 a b	2.000 a	7.200 a
T3	30.538 a	41.800 b	9.000 a	2.200 a	8.400 a
T4	29.400 a	41.000 b	10.600 a b	2.400 a	8.200 a
T5	28.876 a	34.800 a b	9.800 a b	2.000 a	7.800 a
T6	25.698 a	38.800 a b	8.800 a	1.600 a	8.000 a
Média	28.214	37.100	9.800	2.033	7.733

Médias seguidas da mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si (Tukey, p < 0,05).