



Cultivo do algodoeiro cv. BRS Topázio em solos salino-sódico com adição de matéria orgânica

Cultivation of cotton cv. BRS Topazio in saline-sodic soil with added organic matter

Leandro de Pádua SOUZA [1](#); Reginaldo Gomes NOBRE [2](#); Joicy Lima BARBOSA [3](#); Geovani Soares de LIMA [4](#); Luana Lucas de SÁ ALMEIDA [5](#); Francisco Wesley Alves PINHEIRO [6](#)

Recibido: 27/09/16 • Aprobado: 16/10/2016

Conteúdo

- [1. Introdução](#)
- [2. Material e métodos](#)
- [3. Resultados e discussão](#)
- [4. Conclusões](#)

[Referencias bibliográficas](#)

RESUMO:

Objetivou-se avaliar o crescimento do algodoeiro de fibra colorida cultivado em solos salino-sódico, tratado com gesso agrícola e esterco caprino, em pesquisa desenvolvida no delineamento de blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 4, com 3 repetições, sendo cinco percentagens de sódio trocável e quatro doses de esterco. O algodoeiro "BRS topázio" é tolerante ao sódio trocável, podendo ser cultivado em solo com PST de até 38,8%. O incremento da PST estimulou o crescimento e produção de fitomassa de algodoeiro. A adição de até 15% de esterco caprino ao solo de caráter salino-sódico proporciona redução crescimento do algodoeiro.

Palavras-chave: Esterco caprino. PST. Algodão colorido

ABSTRACT:

This study aimed to evaluate the growth of colored fiber cotton grown in saline-sodic soil treated with gypsum and goat manure in research conducted in a randomized block design in a factorial 5 x 4, with 3 repetitions, five percentages exchangeable sodium and four doses of manure. The cotton plant "BRS topaz" is tolerant to exchangeable sodium and can be grown in soil with PST to 38.8%. Increasing PST stimulated the growth and production of cotton biomass. The addition of up to 15% of the saline-sodic soil character goat manure provides reduced growth of cotton.

Keywords: Goat manure. PST. Colored cotton

1. Introdução

A salinização e/ou sodificação são processos decorrentes do acúmulo de sais no solo, que tem gerado preocupações aos agricultores de todo o mundo principalmente nas regiões áridas e semiáridas onde esses problemas tem sido incrementado devido as condições geológica predominante, a má distribuição das chuvas, a drenagem deficiente e a exploração agrícola inadequada (Pedrotti et al., 2015).

Quando em excesso no solo, os sais podem comprometer a exploração agrícola racional pois, podem exercer efeitos de natureza osmótica, tóxica e nutricional sobre as plantas (Sá et al., 2015) além de promover degradação da estrutura física do solo quando a quantidade de sódio adsorvido em relação aos demais cátions é predominante (Tavares Filho et al., 2012).

A redução do grau de salinidade do solo envolve o processo solubilização e consequente remoção dos sais por percolação, enquanto que, a diminuição do teor de sódio trocável requer inicialmente, seu deslocamento do complexo de troca pelo cálcio e posterior lixiviação (Barros et al., 2004) e, entre os produtos usados na recuperação de solos sódicos e/ou salino-sódico citam-se o gesso, enxofre elementar, cloreto de cálcio, ácido sulfúrico, entre outros, sendo o gesso agrícola o mais utilizado (Ramirez et al., 1999; Ribeiro et al., 2009) principalmente quando associado ao uso de resíduos orgânicos (esterco caprino e bovino, vinhaça, etc.) e aplicação de lâmina de irrigação capaz de promover a lixiviação do excesso de sais.

O uso de adubos orgânicos (animal ou vegetal) além de ajudar na reestruturação física dos solos podem contribuir com o desenvolvimento das plantas por conter vários nutrientes particularmente nitrogênio e fósforo, além de pequenas quantidades de potássio e outros elementos. Outrossim, podem contribuir com a redução da percentagem de sódio trocável (PST) devido, possivelmente à liberação de CO₂ e ácidos orgânicos durante a decomposição da matéria orgânica, além de atuarem como fontes de Ca e Mg, em detrimento do Na (Miranda et al., 2011).

A recuperação de solos degradados por sais exige estudos e se baseia tanto nas técnicas de irrigação, lixiviação, aplicação de corretivos e pousio como no uso de plantas tolerantes (Ribeiro et al., 2003) e neste sentido, a cultura do algodoeiro considerada como tolerante a salinidade, pelo fato de ser uma cultura capaz de expressar todo seu potencial produtivo com valor de salinidade limiar de 7,7 dS m⁻¹ no extrato de saturação do solo (CEs) e 5,1 dS m⁻¹ na água de irrigação (Doorenbos e Kassam, 1994). Embora seja considerada uma cultura tolerante, ainda são escassas informações na literatura sobre os níveis limiares de PST e os seus efeitos sobre o algodoeiro de fibra naturalmente colorida.

O algodoeiro de fibra naturalmente colorida tem grande potencial econômico por proporcionar fixação de mão de obra, geração de empregos e fonte de matéria-prima para a indústria têxtil (Silva et al., 2014). Desta forma, a Embrapa Algodão tem desenvolvido diversas pesquisas com o algodoeiro colorido e cujos resultados tem sido satisfatórios e, dentre os materiais genéticos lançados no mercado, destaca-se o algodoeiro herbáceo cv. BRS Topázio que apresenta fibra marrom-clara, alta quantidade de fibras (43,5%), uniformidade (85,2%) e resistência, conferindo excelentes características comparadas às cultivares de fibras brancas e superior às demais de fibras coloridas (Vale et al., 2011).

Diante o exposto, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o crescimento e produção de fitomassa do algodoeiro de fibra naturalmente colorida cultivado em solos salino-sódico, tratado com gesso agrícola e esterco caprino.

2. Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em condição de ambiente protegido (casa de vegetação) pertencente ao Centro de Ciências e Tecnologia Agroalimentar (CCTA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), cidade de Pombal, PB nas coordenadas geográficas 6°47'20" S e 37°48'01" W, e altitude média de 194 m.

O material de solo utilizado no experimento foi coletado na profundidade de 0-30 cm, de uma área localizada no perímetro irrigado de São Gonçalo, Sousa-PB, no Vale do Rio Piranhas.

Os tratamentos foram compostos a partir da combinação de dois fatores: solo com distintas percentagens de sódio trocável (PST1 – 8,84; PST2 – 12,55; PST3 – 18,80; PST4 – 28,80 e PST5 – 38,80%, associado ao fator níveis de esterco caprino, sendo 0; 5; 10 e 15% em base de volume do vaso. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados, em esquema fatorial 5 x 4, com três repetições, perfazendo um total de sessenta unidades experimentais distribuídas em espaçamento de 0,8 m entre filas duplas, 0,6 m entre linhas e 0,3 m entre plantas dentro da mesma linha.

Os solos com distintas PST foram obtidas a partir de um solo salino-sódico com PST inicial de 88,67% e CEa de 4,7 dS m⁻¹, cujas características físicas e químicas (Tabela 1) foram determinadas no

Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas do CCTA/UFCG, segundo metodologia proposta por Claessen (1997).

Tabela 1: Características físicas e químicas do solo utilizado no experimento, antes da aplicação do gesso para formular os tratamentos.

Densidade	Porosidade Total	Areia	Silte	Argila	Complexo Sortivo				PST	pH _{ps}	CE _{es}
					Ca ⁺²	Mg ⁺²	Na ⁺	K ⁺			
g dm ⁻³	m ³ m ⁻³g kg ⁻¹cmol _c kg ⁻¹				%	-	dSm ⁻¹
1,38	0,48	470	310	220	0,50	1,00	24,41	1,62	88,67	9,78	4,7

No processo de obtenção das distintas PST, misturaram-se quantidades pré-definidas de gesso agrícola ao material solo de acordo com a PST desejada. Essas quantidades foram determinadas conforme Pizzarro (1978), sendo expressa na equação 1:

$$Dg = [(PSTi - PSTf) \times CTC \times PE \times h \times Ds] / 100 \quad \text{Eq. 1.}$$

Sendo:

Dg: Dose teórica de corretivo, kg ha⁻¹;

PSTi e PSTf: percentagem de sódio trocável inicial e desejada, respectivamente, %;

CTC: capacidade de troca de cátions do solo;

PE: peso equivalente do elemento ou composto usado como corretivo;

h: profundidade do solo a ser recuperado (cm);

Ds: densidade global do solo, g cm⁻³.

O material de solo foi misturado com as distintas doses de gesso visando a obtenção de solos com cinco PST diferentes e, na sequência, a mistura foi acondicionada em tambores de 200 L de capacidade. Posteriormente aplicou-se o volume de água pré-determinado, para favorecer a solubilidade do gesso e reação do corretivo no solo, deixando-se incubada por um período de 40 dias. Após o período de incubação, o material de solo contido em cada tambor foi posto para secar ao ar e na sequência, o material foi peneirado e coletado uma amostra de cada material de solo para verificar a eficácia do processo de recuperação e/ou redução da PST inicial do solo.

Utilizou-se para o semeio e condução das plantas, lisímetros de drenagem de 12 L de capacidade, preenchidos com 1 kg de brita (nº zero) seguido de 1 kg de areia a qual cobria a base do lisímetro, visando favorecer a drenagem; na sequência foram colocado 10 L do material de solo (distintas PST conforme tratamentos). Cada lisímetro possuía 2 furos em sua base permitindo a drenagem e, abaixo deles, um microtubo (1 cm de diâmetro) conectando sua base a uma garrafa plástica (2 L de capacidade) onde era feito o acompanhamento do volume drenado, a estimativa do consumo de água pela cultura e a determinação da CE e pH da água de drenagem.

Os distintos níveis de esterco foram misturados ao material solo no momento do preenchimento dos vasos, sendo incorporados 0, 5, 10 e 15% de esterco caprino curtido e peneirado, com base de volume do vaso, na camada superior do solo (5 cm).

A semeadura foi realizada em 01 de dezembro de 2015, colocando-se cinco sementes por vaso a uma profundidade de 2 cm e distribuídas de forma equidistantes. Após a emergência das plântulas foram realizados desbastes a fim de deixar apenas uma planta por vaso, a mais vigorosa, evitando a competição entre as mesmas.

A adubação com K (150 mg kg⁻¹) foi realizada conforme recomendações de Novais et al. (1991), sendo aplicado em fundação apenas 1/3 e dois terços restantes aplicados em cobertura via água de irrigação, respectivamente, na forma cloreto de potássio, em intervalos de oito dias, a partir de 25

DAS. A adubação com P (300 mg kg⁻¹) foi realizada apenas em fundação, utilizando-se o superfosfato simples.

Semanalmente eram realizadas capinas manuais com o intuito de eliminar as plantas daninhas e, assim, evitar possíveis problemas nutricionais, em decorrência da concorrência entre as plantas daninhas e a cultura instalada.

Para o controle fitossanitário foram realizadas pulverizações utilizando o inseticida Dimetoato na concentração de 1,5 ml L⁻¹ para controle de mosca branca de acordo com recomendação do fabricante. As pulverizações eram realizadas as 17 horas, como forma de amenizar a ocorrência de morte de insetos polinizadores.

As vésperas do semeio o solo foi colocado em capacidade de campo e, após a semeadura, fez-se irrigações diárias às 7:00 e 17:00 horas, aplicando-se em cada vaso água proveniente de sistema de abastecimento local (0,3 dS m⁻¹). As irrigações eram realizadas com base no balanço hídrico, estimado pela diferença entre volume aplicado e volume drenado, acrescido de 10% de fração de lixiviação.

Avaliou-se os efeitos dos distintos tratamentos no período compreendido entre a emergência e o início da floração do algodoeiro cv. BRS Topázio a partir das variáveis, altura de planta (AP) (cm), diâmetro do caule (DC) (mm), número de folhas (NF) e área foliar (AF) realizadas aos 20 e 40 DAS e da fitomassa fresca (FFC) e seca de caule (FSC), fitomassa fresca (FFF) e seca de folha (FSF), fitomassa fresca da parte aérea (FFPA) e seca da parte aérea (FSPA) aos 40 DAS. Decidiu-se realizar estudos até os 40 DAS por se tratar da época de pré-floração e/ou floração do algodoeiro cv. BRS Topázio.

A AP foi mensurada medindo-se a distância entre o colo e o ponto de inserção da folha mais nova; o DC foi determinado com um paquímetro digital, verificando-se, o colo da planta, a 3 cm acima do nível do solo; na contagem das folhas, foram consideradas apenas folhas com comprimento superior a 2 cm, e que tinham mais de 50% de sua área fotossinteticamente ativa.

Na estimativa da área foliar da planta (AF), foram tomadas medidas do comprimento da nervura principal de cada folha (cm), considerando apenas as folhas com comprimento mínimo de 2 cm e com no mínimo 50% de sua área fotossinteticamente ativa. A área foliar foi obtida de acordo com a metodologia de Grimes et al. (1969), a partir da equação 2:

$$Y = 0,4322x^2 + 3,002 \quad \text{Eq. 2.}$$

onde:

Y = área foliar por folha cm²; x = comprimento da nervura principal do algodoeiro.

Para determinação do acúmulo de fitomassa, a haste de cada planta foi cortada rente ao solo ao 40 DAS e, em seguida, foram separadas as distintas partes (caule, folha), sendo pesadas imediatamente em balança de precisão (0,001 g), para determinação da FFC, FFF e FFPA. Após a pesagem das massas fresca, as distintas partes da planta (folhas e caule) foram acondicionadas separadamente em sacos de papel devidamente identificados e postos para secar em estufa de circulação forçada de ar, mantida na temperatura de 65°C até obtenção de massa constante, quando então foi determinada a FSF e FSC, e o somatório resultou na FSPA.

As variáveis de crescimento e fitomassa, foram submetidas à análise de variância, com Teste F (1 e 5% de probabilidade) e nos casos significativos, realizou-se estudos de regressão polinomial utilizando o *software* estatístico SISVAR.

3. Resultados e discussão

Conforme resumo da análise de variância (Tabela 2), observa-se que houve efeito significativo do fator percentagem de sódio trocável (PST) sobre diâmetro do caule (DC) e número de folhas (NF) apenas aos 40 DAS e sobre área foliar (AF) aos 20 e 40 DAS. Já em relação ao fator matéria orgânica, constata-se a ocorrência de efeito significativo sobre a AP aos 20 DAS, NF aos 40 DAS, e sobre o DC e a AF aos 20 e 40 DAS. Em relação à interação entre os fatores (percentagem de sódio trocável e doses de matéria orgânica), observa-se efeito significativo apenas sobre à AP aos 40 DAS.

Tabela 2: Resumo da análise de variância para altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), número de folhas (NF) e área foliar (AF) aos 20 e 40 dias após o semeio (DAS) do algodoeiro cv. BRS topázio, sob diferentes PST e doses de matéria orgânica (MO)

Fonte de variação	GL	Teste F							
		AP		DC		NF		AF	
		20	40	20	40	20	40	20	40
PST (Na)	4	2,79 ^{ns}	159,66 ^{**}	0,03 ^{ns}	3,56 ^{**}	0,14 ^{ns}	29,10 ^{**}	294,06 [*]	113514 ^{**}
Reg. Linear	1	0,60 ^{ns}	609,75 ^{**}	0,08 ^{ns}	13,77 ^{**}	0,20 ^{ns}	100 ^{**}	568,93 ^{**}	450080 ^{**}
Reg. Quadrática	1	5,18 ^{ns}	2,26 ^{ns}	0,04 ^{ns}	0,36 ^{ns}	0,14 ^{ns}	6,88 ^{ns}	316,11 [*]	3803 ^{ns}
Matéria Org. (MO)	3	8,53 ^{**}	36,94 ^{**}	0,17 ^{**}	0,76 [*]	0,13 ^{ns}	8,13 [*]	206,57 [*]	98221 ^{**}
Reg. Linear	1	21,87 ^{**}	101,50 ^{**}	0,43 ^{**}	1,51 [*]	0,12 ^{ns}	22,41 ^{**}	310,36 [*]	241382 ^{**}
Reg. Quadrática	1	3,26 ^{ns}	9,20 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,02 ^{ns}	0,06 ^{ns}	0,06 ^{ns}	56,49 ^{ns}	15425 ^{ns}
Interação (PSTx MO)	12	1,73 ^{ns}	32,61 ^{**}	0,05 ^{ns}	0,25 ^{ns}	0,39 ^{ns}	3,67 ^{ns}	113,29 ^{ns}	6478 ^{ns}
BLOCO	2	0,23 ^{ns}	88,81 ^{**}	0,14 ^{**}	0,32 ^{ns}	0,01 ^{ns}	0,11 ^{ns}	37,74 ^{ns}	6478 ^{ns}
CV (%)		10,52	11,28	9,70	14,63	11,26	18,78	16,57	18,20

ns, **, * respectivamente não significativos, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$;

Doses crescentes de matéria orgânica afetaram, significativamente ($p < 0,01$), a altura de plantas aos 20 DAS do algodoeiro cv. BRS Topázio e, conforme a equação de regressão (Figura 1A) verificou-se efeito linear e decrescente, com redução de 0,86% na AP por aumento unitário da dose de MO, ou seja, as plantas quando submetidas a 15% de MO tiveram redução na AP de 13% em relação àquelas que não receberam MO. Segundo Brito et al. (2005) o aumento de matéria orgânica nos solos pode afetar negativamente as culturas devido a aplicação a alta relação carbono/ nitrogênio induzir a deficiência de nitrogênio às plantas.

Observa-se (Tabela 2) que a AP foi influenciada aos 40 DAS, significativa ($p < 0,01$) pela interação entre os fatores estudados (PST x MO) e, conforme as equações de regressão (Figura 1B) constata-se resposta linear e crescente das plantas quando adubadas com 0; 5 e 10% de esterco, cujos acréscimos foram 1,99; 1,37 e 1,94% respectivamente por aumento unitário da PST; já quando se aplicou 15% de MO não foi observado efeito significativo. A aplicação de matéria orgânica pode propiciar ao solo melhor drenagem e aeração, aumentando a capacidade do solo de armazenamento e fornecimento de água as plantas, além de favorecer maior população de microrganismos benéficos e níveis de nutrientes ao solo (Malavolta et al., 2002). No presente trabalho, constata-se que a aplicação de esterco caprino até a dose de 10% contribuiu com o aumento da tolerância do algodoeiro ao sódio trocável.

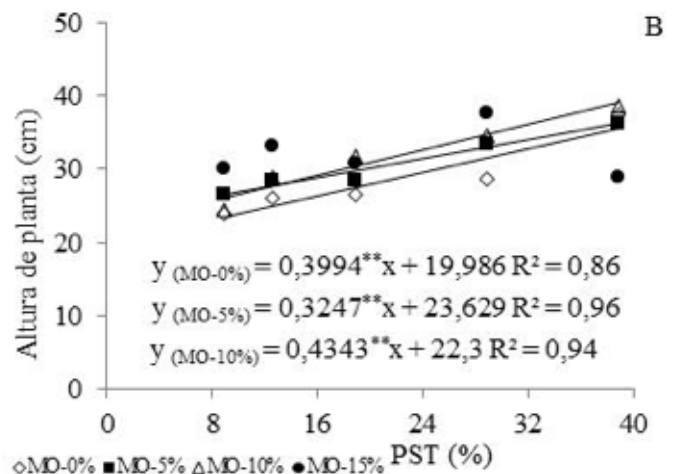
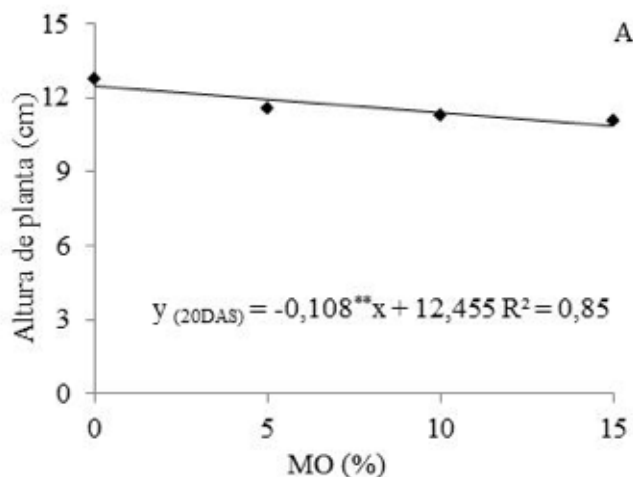


Figura 1: Altura de plantas (AP) de algodoeiro cv. BRS Topázio em função dos níveis de matéria orgânica - MO aos 20 DAS (A) e em função da interação entre PST e MO aos 40 DAS (B).

De acordo com a equação de regressão para o diâmetro do caule do algodoeiro cv. BRS Topázio avaliadas aos 40 DAS (Figura 2A), verifica-se resposta linear e crescente com o aumento da percentagem de sódio trocável, ocorrendo ganho por aumento unitário da PST de 1,65%, ou seja, as plantas de algodoeiro quando cultivadas em solo com PST 38,8% tiveram superioridade no DC de 49,72% quando comparada com as plantas que estavam sob solo de PST de 8,84%, denotando ser a cultivar BRS Topázio bastante tolerante ao sódio trocável.

Em relação à matéria orgânica para as variáveis DC e AF aos 20 DAS (Figuras 2B e 4B) observa-se resposta linear e decrescente com o aumento da matéria orgânica causando a redução por aumento unitário de 0,83% e 1,52% respectivamente, e as plantas quando submetidas a adubação de 15% de MO sofreram redução de 12,45% e 22,80% quando comparadas com as plantas que não receberam matéria orgânica. Entretanto, aos 40 DAS observa-se para estas variáveis que o aumento de MO (Figura 2B e 4B) proporcionou respostas lineares e crescentes com ganho por aumento unitário de MO de 1,65% e 7,57%, ou seja, denota-se que as doses crescentes de esterco aplicadas em fundação, com o passar do tempo, sofreram maior decomposição e/ou mineralização, melhorando a estrutura do solo e disponibilizando maior quantidade de N para as plantas (Mello e Votti 2002).

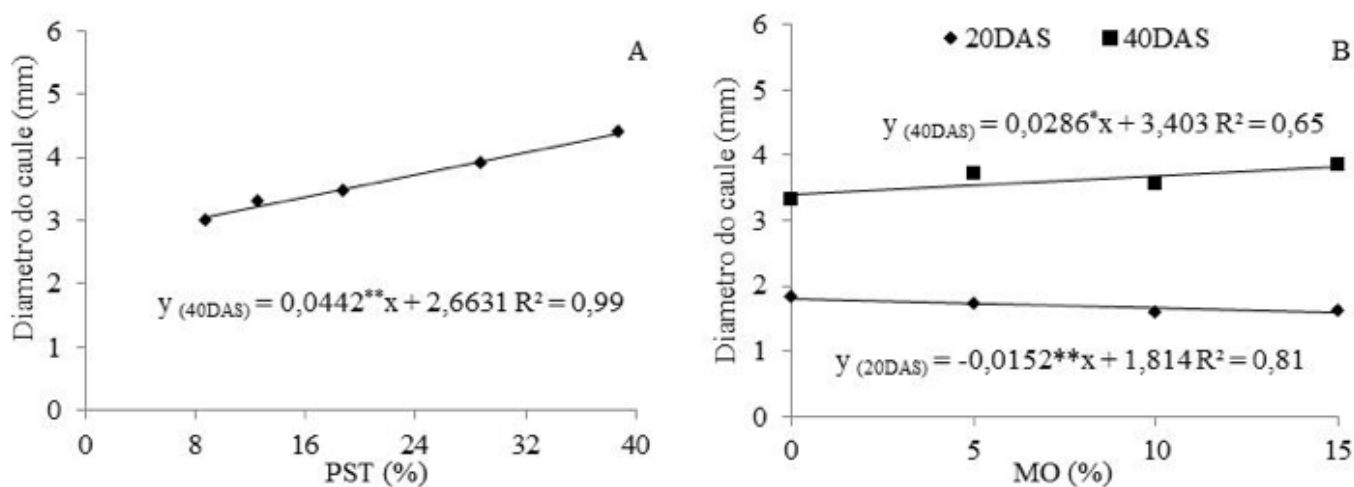


Figura 2: Diâmetro do caule (DC) de algodoeiro cv. BRS Topázio em função percentagem de sódio trocável (PST) aos 40 DAS (A) e níveis de matéria orgânica aos 20 e 40 DAS (B).

Conforme Dias e Blanco (2010), nos solos que apresentam alto teor de sódio, ocorre a redução da mineralização da matéria orgânica, afetando diretamente o crescimento das plantas (Dias e Blanco, 2010), desta forma, a aplicação do esterco caprino em doses crescentes contribuiu para um menor efeito do sódio trocável.

Assim como constatado para a altura de planta e o diâmetro do caule, o número de folhas também sofreu efeito linear crescente em função do aumento da PST aos 40 DAS e, de acordo com a equação de regressão (Figura 3A) houve incremento no NF por aumento unitário da PST de 1,85%, ou seja, as plantas submetidas a solo com PST de 38,8% tiveram um acréscimo no NF de 55,72% quando comparada com as submetidas a PST de 8,84%, denotando em mis uma variável, a tolerância do algodoeiro a solos com PST de até 39%.

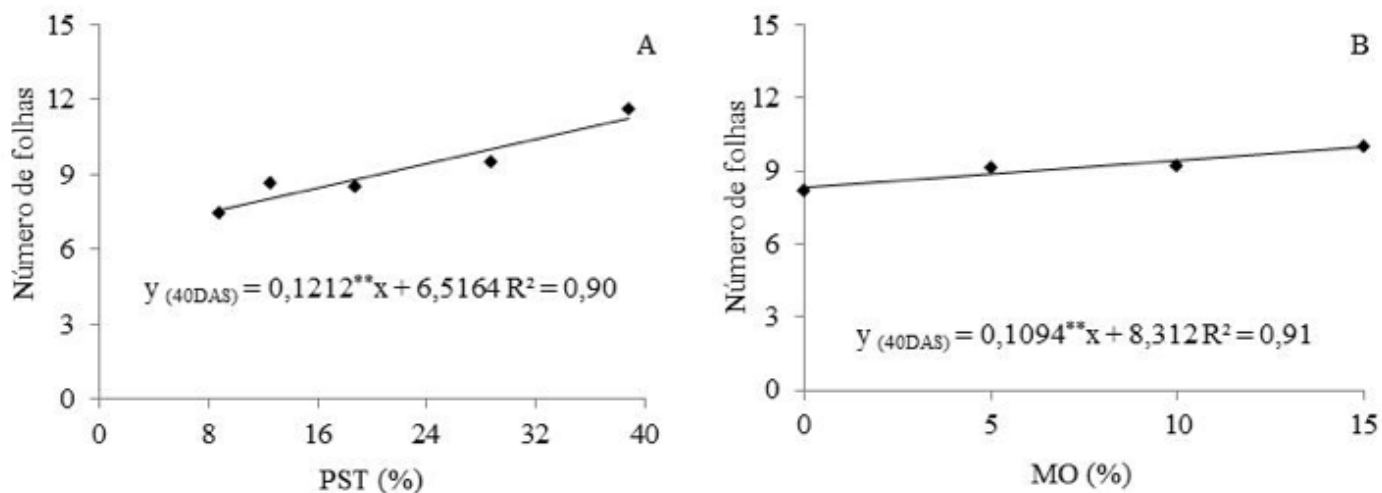


Figura 3: Número de folhas do algodoeiro cv. BRS Topázio em função de distintas percentagens de sódio trocável - PST (A) e doses de matéria orgânica - MO (B).

Os crescentes níveis de matéria orgânica também afetaram significativamente ($p < 0,01$) o número de folhas aos 40 DAS e, de acordo com a equação de regressão (Figura 3B) nota-se efeito linear e crescente, com incremento de 6,58% no NF para cada aumento de 5% da dose de esterco caprino aplicado, ou seja, as plantas quando submetidas a 15% de MO tiveram ganhos de NF 19,74% em relação as plantas que não receberam esterco.

Constata-se que o maior tempo de exposição (40 DAS) das plantas a doses crescentes de matéria orgânica aplicadas a solos salino-sódico, favoreceu o crescimento do algodoeiro em termos de altura, diâmetro do caule e número de folhas e, conforme Silva et al. (2012), isto ocorre devido o esterco melhorar as características físicas, químicas e biológicas do solo, promovendo melhor crescimento vegetativo. Ademais, a matéria orgânica pode minimizar os efeitos causados nas plantas pela presença dos sais no solo, decorrente do suprimento de nutrientes, na melhoria da fertilidade e na disponibilidade de água, proporcionando melhor aproveitamento dos nutrientes originalmente presentes (Oliveira et al., 2006).

A área foliar foi afetada significativamente ($p < 0,01$) pela crescente percentagem de sódio trocável aos 20 e 40 DAS e, avaliando as equações de regressão (Figura 4A) verifica-se resposta linear e crescente, com acréscimos na ordem de 1,81 e 12,28% respectivamente por aumento unitário da PST. Este fato pode ter ocorrido devido as plantas terem desenvolvido mecanismos de tolerância que contribuíram para que elas continuassem absorvendo água e nutrientes em quantidades satisfatórias e continuassem realizando adequadamente os processos fisiológicos, tais como abertura estomática, fotossíntese e expansão celular (Serraj y Sinclair, 2002).

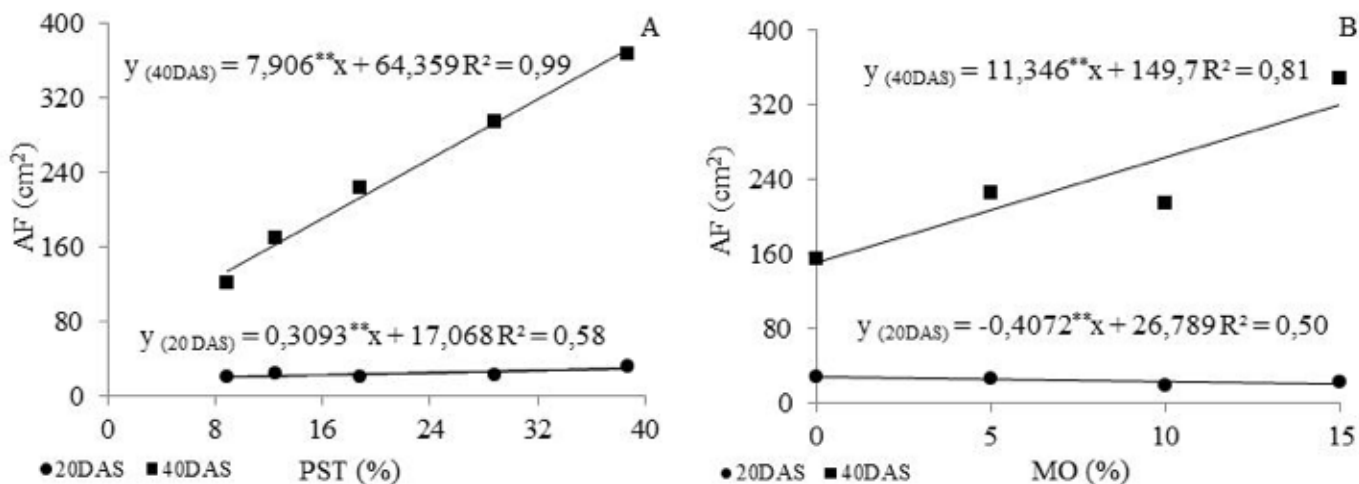


Figura 4: Área foliar (AF) do algodoeiro cv. BRS Topázio em função de distintas percentagens de sódio trocável - PST (A) e doses de matéria orgânica (B) aos 20 e 40 dias após o semeio (DAS).

Segundo o resumo da análise de variância (Tabela 3), houve efeito significativo do fator percentagem de sódio trocável (PST) sobre a fitomassa fresca (FFC) e seca do caule (FSC), fitomassa fresca (FFF) e seca de folha (FSF), e fitomassa fresca (FFPA) e seca da parte aérea (FSPA) aos 40 DAS. Ademais, o fator matéria orgânica influenciou significativamente a FFF e da FFPA. Não foi constatada interação significativa entre percentagem de sódio trocável e doses de matéria orgânica em nenhuma variável estudada.

Tabela 3: Resumo da análise de variância para fitomassa fresca (FFC) e seca de caule (FSC), fitomassa fresca (FFF) e seca de folha (FSF), fitomassa fresca (FFPA) e seca da parte aérea (FSPA) aos 40 dias após o semeio (DAS) do algodoeiro BRS topázio, sob diferentes PST e doses de matéria orgânica (MO).

Fonte de variação	GL	Quadrado médio					
		FFC	FFF	FSC	FSF	FFPA	FSPA
ST (Na)	4	4,03 ^{**}	12,05 ^{**}	0,10 [*]	0,38 ^{**}	29,85 ^{**}	0,86 ^{**}
Reg. Linear	1	14,67 ^{**}	46,45 ^{**}	0,30 ^{**}	1,43 ^{**}	113,33 ^{**}	3,05 ^{**}
Reg. Quadrática	1	0,56 ^{ns}	0,48 ^{ns}	0,00007 ^{ns}	0,02 ^{ns}	2,10 ^{ns}	0,01 ^{ns}
Material Org.(MO)	3	1,01 ^{ns}	7,92 [*]	0,01 ^{ns}	0,11 ^{ns}	14,39 [*]	0,05 ^{ns}
Reg. Linear	1	2,85 ^{ns}	23,71 ^{**}	0,02 ^{ns}	0,31 ^{ns}	43,008 ^{**}	0,15 ^{ns}
Reg. Quadrática	1	0,14 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,001 ^{ns}	0,0003 ^{ns}	0,03 ^{ns}	0,0002 ^{ns}
Interação (PST x MO)	12	0,72 ^{ns}	1,30 ^{ns}	0,05 ^{ns}	0,08 ^{ns}	3,48 ^{ns}	0,23 ^{ns}
Blocos	2	0,96 ^{ns}	3,72 ^{ns}	0,14 ^{ns}	0,06 ^{ns}	8,48 ^{ns}	0,38 ^{ns}
CV (%)		13,13	15,48	6,11	8,34	15,82	9,76

ns, **, * respectivamente não significativos, significativo a $p < 0,01$ e $p < 0,05$;

O aumento da PST afetou de forma positiva a fitomassa fresca e seca do caule de algodoeiro cv. BRS Topázio aos 40 DAS e, de acordo com as equações de regressão (Figura 5A) vê-se acréscimo de 6,0% (FFC) e 2,8% (FSC) por aumento unitário da PST, equivalente a incremento de 1,39 e 0,20 g por planta na FFC e FSC quando submetidas a PST de 38,8% em relação as plantas cultivadas em solo com PST de 8,84%. Algumas espécies tem a capacidade de acumular íons no vacúolo favorecendo a capacidade de ajustamento osmótico das plantas com o intuito de obter água do ambiente externo e proporcionando alongamento celular e dando continuidade as suas atividades fisiológicas (Rodríguez et al., 1997) neste sentido, denota-se a partir dos resultados obtidos, que o algodoeiro BRS Topázio possa ter desenvolvido mecanismos de tolerância aos sais, contribuindo para o maior crescimento e produção de fitomassa em solo com PST de até 39%.

Para as variáveis FFF e FSF de algodoeiro cv. BRS Topázio constata-se a partir dos estudos de regressão (Figura 5B), que o aumento da PST no solo proporcionou também, efeito linear e crescente, com incremento na FFF e FSF de 4,48% e 3,95%, respectivamente, por aumento unitário da PST. Ao comparar as plantas submetidas a maior PST (38,8%) em relação às sob a menor (8,84%), verifica-se aumento na FFF e FSF de 2,41g e 0,80g por planta respectivamente. Diante do exposto, nota-se que o algodoeiro colorido destaca-se como cultura tolerante a sodicidade do solo até um nível de PST de 38,8% onde denota-se, que no intuito de amenizar os efeitos negativos dos sais nas atividades metabólicas, as plantas tenham desenvolvido uma série de mecanismos de tolerância (Dias e Blanco, 2010).

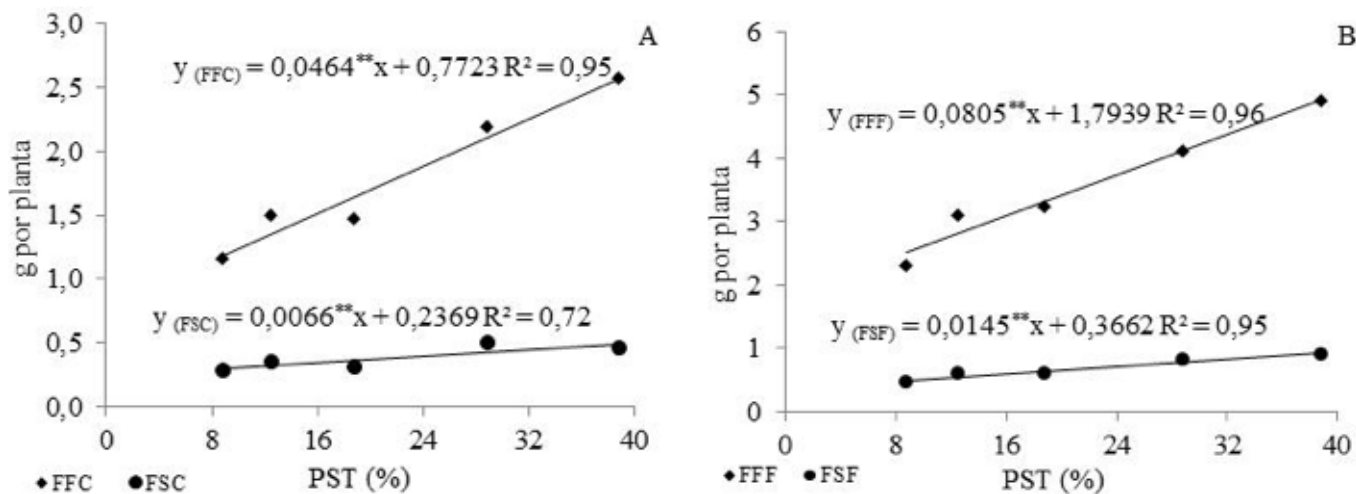


Figura 5: Fitomassa fresca (FFC) e seca de caule (FSC) (A) Fitomassa fresca (FFF) e seca de folha (FSF) (B) de algodoeiro cv. BRS Topázio função percentagem de sódio trocável (PST) aos 40 DAS.

De acordo com a equação de regressão (Figura 6) referente à fitomassa fresca de folha, nota-se que o aumento nos níveis de esterco caprino (MO) proporcionaram efeito linear e crescente, com acréscimos na FFF de 4,18% por incremento unitário na percentagem de MO, ou seja, quando as plantas foram submetidas a uma adubação de 15% de esterco houve aumento de 1,68g (62,70%) na FFF em relação às plantas que não receberam MO ou seja, infere-se que o incremento nas doses de esterco caprino tenham contribuído no fornecimento de nutrientes e melhoria das condições físicas do solo (Santos et al., 2006) de forma a auxiliar na produção de fitomassa nas plantas.

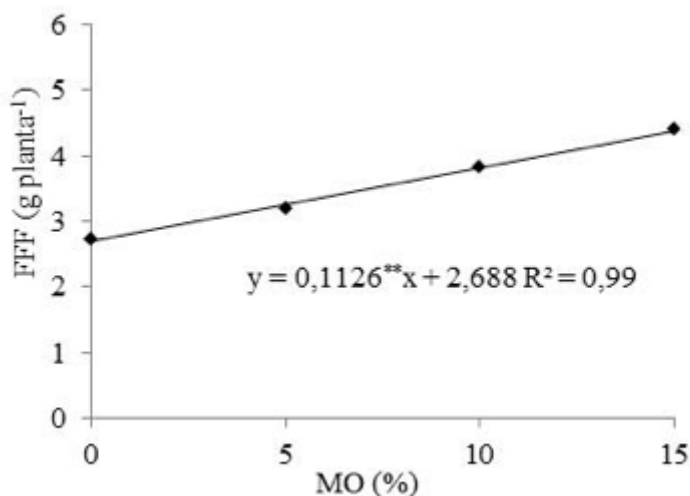


Figura 6: Fitomassa fresca folhas (FFF) de plantas de algodoeiro cv. BRS Topázio em função da matéria orgânica (MO) aos 40 dias após o semeio (DAS).

A fitomassa fresca e seca da parte aérea de plantas de algodoeiro cv. BRS Topázio foram afetadas, significativamente ($p < 0,01$), pela crescente percentagem de sódio trocável (Tabela 3) e, avaliando as equações de regressão (Figura 7A) verifica-se resposta linear e crescente, com acréscimos na ordem de 4,90% (FFPA) e 3,36% (FSPA) por aumento unitário da PST, ou seja, as plantas quando cultivadas sob solo com PST igual a 38,8% tiveram aumento na FFPA e FSPA (3,79 e 0,62 g por planta) em relação às plantas cultivadas sob PST igual a 8,84%. Os resultados corroboram com Ayers e Westcott (1999) que classificar o algodoeiro como cultura tolerante ao sódio, e que este tolera valores de PST superiores a 40%, ou seja, próximo ao valor máximo deste estudo, no entanto, enfatiza-se que a citação de Ayers e Westcott (1999) é referente ao algodoeiro de fibra branca e a presente pesquisa refere-se ao de fibra naturalmente colorida.

A aplicação de doses crescente de matéria orgânica influenciou significativamente a fitomassa fresca da parte aérea do algodoeiro cv. BRS Topázio (Figura 7B) com acréscimo de 18,16% por cada

aumento de 5% MO, desta forma as plantas submetidas ao nível mais elevado (15%) apresentam incremento na FFPA de 54,45%, quando comparada as que não receberam MO aos 40 DAS. De acordo com Oliveira et al. (2010) quando adubos orgânicos são utilizados, aumenta a disponibilidade nitrogênio orgânico no solo, contribuindo com o crescimento e desenvolvimento das plantas.

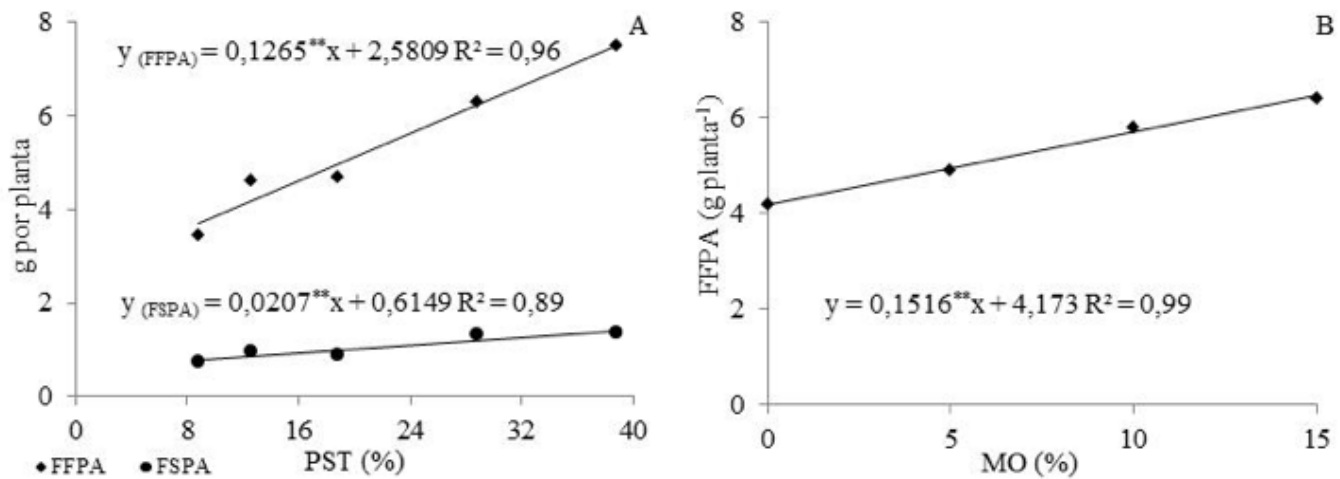


Figura 7: Fitomassa fresca (FFPA) e seca da parte aérea (FSPA) do algodoeiro cv. BRS Topázio em função percentagem de sódio trocável - PST (A) e FFPA em função de MO aos 40 dias após o semeio - DAS (B).

4. Conclusões

O algodoeiro cv. BRS Topázio no estágio compreendido entre germinação e início de floração é tolerante ao sódio trocável, podendo ser cultivado em solo com percentagem de sódio trocável de até 38,8%.

A adição de até 15% de esterco caprino à solos de caráter salino-sódico, proporciona redução no crescimento do plantas de algodoeiro aos 20 dias após o semeio e, incremento no crescimento e produção de fitomassa fresca aos 40 DAS.

O aumento da PST estimula a o crescimento e produção de fitomassa de algodoeiro cv. BRS Topázio. Doses crescentes de matéria orgânica atenuaram o efeito do sódio trocável até a PST de 38,8% sobre a altura de planta aos 40 dias após o semeio.

Referencias bibliográficas

- AYRES, R. S.; WESTCOT, D. W (1999). A qualidade da água na agricultura. Tradução de H. R. GHEYI, J. F. DE MEDEIROS E F. A. V. DAMASCENO. Campina Grande: UFPB,. 218. (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem 29, Revisado 1) Tradução de: Water quality for agriculture.
- BELTRÃO, B. A., SOUZA JÚNIOR, L. C.; MORAIS, F.; MENDES, MIRANDA, J. L. F (2005). Diagnóstico do município de Pombal. Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea. Recife: Ministério de Minas e Energia/CPRM/PRODEM. 23.
- BRITO, O. R.; VENDRAME, P. R. S.; BRITO, R. M (2005). Alterações das propriedades químicas de um latossolo vermelho distroférrico submetido a tratamentos com resíduos orgânicos. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 26, (1), 33-40.
- CARMO G. A., OLIVEIRA, F. R. A.; MEDEIROS, J. F.; OLIVEIRA, F. A.; CAMPOS, M. S.; FREITAS, D. C (2011). Teores foliares, acúmulo e partição de macronutrientes na cultura da abóbora irrigada com água salina. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.15, (5), 512-518.
- CLAESSEN, M. E. C. (org.). Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPQ, (1997). 212. (Embrapa-CNPQ. Documentos, 1).
- DIAS, N. S.; BLANCO, F. F (2010). Efeito dos sais no solo e nas plantas. In: GHEYI, H. R.; DIAS, N. S.; LACERDA, C. F (ed). Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados.

FORTALEZA, INCTA Sal, 129-141.

GRIMES, D.W.; CARTER, L. M (1969). A linear rule for direct nondestructive leaf area measurements. *Agronomy Journal*, v.3, (61), 477-479.

MALAVOLTA, E.; GOMES, F. P.; ALCARDE, J. C (2002). Adubos e adubações. São Paulo: Nobel, (200).

MELLO, S.C.; VITTI, G.C (2002). Desenvolvimento do tomateiro e modificações nas propriedades químicas do solo em função da aplicação de resíduos orgânicos, sob cultivo protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, (2), 200 – 206.

MIRANDA, M. A.; OLIVEIRA, E. E. M. DE.; SANTOS, K. C. F. DOS (2011). Condicionadores químicos e orgânicos na recuperação de solo salino-sódico em casa de vegetação. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 15, (5), 484-490.

MONTENEGRO, A. A. A.; MONTENEGRO, S. M. G (2004). Aproveitamento Sustentável de Aquíferos Aluviais no Semiárido. Água Subterrânea: Aquíferos Costeiros e Aluviões, Vulnerabilidade e Aproveitamento. Tópicos especiais em Recursos Hídricos (4). Recife: ed. Universitária da UFPE, 447.

NOVAIS, R. F.; NEVES J. C. L.; BARROS N. F (1991). Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA A. J. (ed) Métodos de pesquisa em fertilidade do solo. Brasília: Embrapa-SEA. 189-253.

OLIVEIRA, A. P.; SANTOS, J. F.; CAVALCANTE, L. F.; PEREIRA, W. E.; SANTOS, M. C. C. A.; OLIVEIRA, N. P.; SILVA, N. V (2010). Yield of sweet potato fertilized with cattle manure and biofertilizer. *Horticultura Brasileira*, (28), 277-281.

OLIVEIRA, M. K. T.; OLIVEIRA, F. DE A. DE; MEDEIROS, J. F. DE (2006). Efeito de diferentes teores de esterco bovino e níveis de salinidade no crescimento inicial da mamoneira (*Ricinus communis* L.); *Revista Verde*, Mossoró – RN, v.1, (1), 47-53.

PEDROTTI, A.; CHAGAS, R. M.; RAMOS, V. C.; PRATA, A. P. DO N.; LUCAS, A. A. T.; SANTOS, P. B. DOS (2015) Causas e consequências do processo de salinização dos solos. *Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental* Santa Maria, v. 19, (2), mai-ago., 1308-1324

PIZZARO, F (2000). Drenaje agrícola y recuperacion de suelos salinos. 2 ed. Madrid: Editora Agrícola Española S/A, 1985. (541) regional and country levels. Rome: FAO, (FAO. World Soil Resources Report, 90).

RAMIREZ, H.; RODRIGUEZ, O (1999). SHAINBERG, I. Effect of gypsum on furrow erosion and intake rate. *Soil Science*, (164), 351-357.

RIBEIRO, M. R.; BARROS, M. F. C.; FREIRE, M. B. G. S (2009). Química dos solos salinos e sódicos. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. (ed) In: Química e mineralogia do solo. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, v. 2., (19), 449- 484.

RODRÍGUEZ, H.G.; ROBERTS, J. K. M.; JORDAN, W.R.; DREW, M. C (1997). Growth, water relation, and accumulation of organic and inorganic solutes in roots of maize seedlings during salt stress. *Plant Physiology*, Rockville, v.113, (3), 881-893.

SADIQ, M.; HASSAN, G.; MEHDI, SM.; HUSSAIN, N.; JAMIL, M (2007). Amelioration of saline-sodic soils with tillage implements and sulfuric acid application. *Pedosphere*, v.17(2), 182-190.

SANTOS, K. D.; HENRIQUE, N. I.; SOUSA, J. T. DE.; LEITE, V.D (2006). Utilização de esgoto tratado na fertirrigação agrícola. *Revista de biologia e ciências da terra*, (1) (Suplemento especial)

SERRAJ, R.; SINCLAIR, T. R (2002). Osmolyte Accumulation: can it really help increase crop yield under drought condition. *Plant, Cell and environment*, v.25, 333-341.

SILVA, A. G. DA; DINIZ, B. L. M. T.; CAVALCANTE, A. C. P (2012). Produção do algodão colorido cv. BRS Topázio submetido a diferentes coberturas no solo. In: congresso brasileiro de mamona, 6, 2014, Fortaleza-ce. Simpósio internacional de oleaginosas energéticas. Embrapa Algodão, (1) – 67.

SILVA, J. N (2014). Crescimento e produção do algodoeiro colorido em função de diferentes doses e tipos de biofertilizantes; 2014. 45 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Agrárias, Universidade Estadual da Paraíba, Catolé do Rocha.

TAVARES FILHO, A. N.; BARROS, M. DE F. C.; ROLIM, M. M.; SILVA, Ê. F. DE F (2012). Incorporação de gesso para correção da salinidade e sodicidade de solos salino sódicos. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, v. 16, (3). 247-252.

VALE, D. G.; GUIMERÃES, F. M.; OLIVEIRA, G. S (2011). Algodão Colorido- Embrapa. Arte final, 1ª edição

1. Doutorando em Engenharia Agrícola, área de concentração (Irrigação e Drenagem) Universidade Federal de Campina Grande, e-mail: engenheiroadua@hotmail.com
 2. Prof. Doutor Adjunto III CCTA/ UAGRA/UFCG, Pombal, PB, e-mail: rgomesnobre@pq.cnpq.br
 3. Graduanda em Agronomia, CCTA/UFCG, Pombal, PB, email: joicy.barbosa0@gmail.com
 4. Eng. Agrônomo, Bolsista de Pós-Doutorado em Engenharia Agrícola, CTRN/ UFCG, Campina Grande, PB, email: geovanisoareslima@gmail.com
 5. Mestranda em Horticultura Tropical, UFCG/Pombal PB, e-mail: luana_lucas_15@hotmail.com
 6. Graduando em Agronomia, CCTA/UFCG, Pombal, PB. wesley.ce@hotmail.com
-

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 14) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com • Derechos Reservados