



II Workshop Internacional de Inovações
Tecnológicas na Irrigação
&
I Simpósio Brasileiro sobre o uso
Múltiplo da Água
10 a 13 de junho de 2008
Fortaleza - CE

**CRESCIMENTO DO ALGODOEIRO BRS
RUBI SUBMETIDO A DIFERENTES LÂMINAS
DE ÁGUA RESIDUÁRIA E ADUBAÇÃO MINERAL**

**Ridelson Farias de Sousa¹; Cícero Pereira Cordão Terceiro Neto²; Hans Raj Gheyi³;
Frederico Antônio Loureiro Soares⁴; Pedro Dantas Fernandes³; Leandro Oliveira de Andrade⁵**

¹ Prof. Doutor, CEFET – PB, Jaguaribe, João Pessoa – PB. E-mail: ridelsonfarias@yahoo.com.br

² Engenheiro agrônomo, Doutorando em Engenharia agrícola, UFCG, Campina Grande – PB

³ Prof. Doutor, Depto de Engenharia agrícola, UFCG, Campina Grande – PB

⁴ Engenheiro agrônomo, Doutor em Engenharia agrícola, UFCG, Campina Grande – PB

⁵ Mestrando em Engenharia agrícola, UFCG, Campina Grande – PB

RESUMO: Na região semi-árida paraibana, a escassez das águas superficiais e subterrâneas, nas épocas mais críticas, inviabiliza a exploração de culturas socioeconomicamente importantes para o fortalecimento da agricultura irrigada. Neste sentido, a reutilização de águas residuais poderá ser encarada como uma alternativa viável para a irrigação em culturas economicamente rentável. Nesse contexto, foi conduzido um estudo em casa de vegetação com o objetivo de avaliar o crescimento do algodão BRS RUBI em função de diferentes lâminas de irrigação com água residuária e adubação mineral. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em um esquema fatorial 4 x 3 +1, resultando em 13 tratamentos com três repetições com dois vasos por repetição, constituindo 39 unidades experimentais, totalizando 78 plantas, sendo avaliada as variáveis altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas. Os resultados apontam que os tratamentos que não receberam nenhum tipo de adubação (NPK 0%) foram os de menor eficiência em todas as variáveis avaliadas, denotando que o algodão colorido necessita de uma dose de NPK de pelo menos 33%.

Palavras-chave: Água residuária, algodão, adubação.

GROWTH OF COTTON BRS RUBI SUBMITTED TO DIFFERENT OF WASTEWATER BLADES AND MINERAL FERTILIZING

ABSTRACT: In the area semi-arid paraibana, the shortage of the superficial and underground waters, in the most critical times, makes unfeasible the exploration of cultures important social and economically for the invigoration of the family agriculture. In this sense, the reuse of residual waters can be faced as a viable alternative for the local economical development and for generation of income in communities of discharges vulnerabilities. In that context, a study was led vegetation home in the period of October from 2007 to February of 2008 with the objective of evaluating the growth of the cotton BRS RUBI in function of different irrigation sheets with water reuse and mineral fertilizing. The used experimental design was it of randomized blocks in an outline of factorial analysis 4 x 3 +1, resulting in 13 treatments with three repetitions, constituting 39 experimental units, totaling 78 plants, being evaluated the variables plant height, diameter of the stem and number of leaves. The results appear that the treatments that didn't receive any fertilizing type (NPK 0%) they were the one of smaller efficiency in all the appraised variables, denoting that the colored cotton needs a dose of NPK of at least 33%.

Key-words: Wastewater, cotton, fertilizing

INTRODUÇÃO

A utilização de águas residuais poderá ser uma alternativa viável para o desenvolvimento econômico de uma região e para geração de renda, sobretudo aquelas que possuem áreas de cultivos próximas a centros urbanos e por onde passam rios e riachos contaminados por efluentes de origem urbano, industrial etc. Além do mais, esse é um problema que cresce anualmente devido à falta de planejamento urbano e de cumprimento da legislação ambiental principalmente por parte da falta de gestão pública e por negligência das indústrias.

De acordo com Marecos do Monte e Sousa (1993) o aproveitamento de águas residuais constitui-se em um benefício para a irrigação, na medida em que permite a recuperação de recursos fundamentais para a agricultura, como é o caso da água e dos nutrientes, evitando, além disso, a poluição dos meios receptores. No entanto a reutilização de águas residuais deverá seguir os parâmetros estabelecidos por lei (decreto lei nº 74/90, de 7 de Março), para evitar riscos ambientais e de saúde pública, relacionados com excessos de nutrientes, metais pesados, e a possível presença de microrganismos patogênicos.

Outrossim, o uso de efluentes na irrigação apresenta benefícios como a reciclagem de nutrientes através da irrigação de culturas e o fornecimento de água (Vazquez-Montiel et al., 1996). Johns & McConchie (1997) constataram a eficiência do efluente como fonte de água e de nutrientes no cultivo de bananeiras. Segundo os autores, a adição de 600 mm de efluente tratado fornece 21% de N, 100% de P, 21% de K, 20% de Ca e 50% de Mg do total de kg de nutrientes necessários anualmente à produção de bananeiras.

No Brasil, são escassos os registros de utilização de água residuária para fins agropecuários, exceto na produção de cana-de-açúcar, o que não significa que essa prática não ocorra (Bastos, 2003), principalmente em periferias das grandes cidades, onde são cultivadas, geralmente, olerícolas e forrageiras para alimentação animal (Konig et al., 1998). Contudo, culturas como a do algodoeiro, poderá ser explorada com águas residuais sem maiores problemas. Neste sentido, a BRS Rubi, de fibra marron escuro ou avermelhado, é uma cultivar de algodoeiro herbáceo que pode ser explorada na região semi-árida. Além do mais, de acordo com a Embrapa (2003), quando explorada com irrigação e em áreas isentas de doenças, a BRS RUBI possui rendimento médio de 3.500 Kg ha⁻¹.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o crescimento do algodão BRS RUBI em função de diferentes lâminas de irrigação com água residuária e adubação mineral.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em casa de vegetação pertencente à UFCG, localizada em Campina Grande-PB, durante o período de outubro de 2007 a fevereiro de 2008 em um substrato composto por um solo de textura franco arenosa, com pH = 6,05; CEes = 0,12 dS m⁻¹, não salino-sódico.

Os tratamentos foram constituídos de quatro laminas de irrigação com água residuária (100, 80, 60 e 40% ETc), três doses de adubação mineral – NPK (0, 33,3 e 66,6%) + uma testemunha recebendo água de abastecimento e 100% da adubação mineral.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados em um esquema de análise fatorial $4 \times 3 + 1$, resultando em 13 tratamentos com três repetições, constituindo 39 unidades experimentais com duas plantas cada, totalizando 78 plantas. O experimento foi desenvolvido em vasos de 19 quilos de solo, sendo o substrato composto de 18,5 kg de solo e 0,5 kg de húmus. Na testemunha foi utilizado água de abastecimento (proveniente do açude de Boqueirão). Já nos outros tratamentos, utilizou-se água residuária advinda do córrego 'Monte Santo' que passa pela área experimental da UAEAg. A adubação com N, P e K foi realizada de acordo com a análise química do solo e recomendação para vasos de Novais et al., (1991). Sendo essa realizada em 3 etapas: a primeira de fundação com 100% da necessidade de P e 40% de K e 40% de N; a segunda, aos 40 dias, por cobertura com 30% de N e 30% de K e 100% de S; e finalmente a terceira, aos 70 dias, com 30% de N e 30% de K.

Antes do plantio, todos os vasos foram elevados à capacidade de campo com a respectiva água (abastecimento ou residuária). Para calcular a evapotranspiração da cultura (ET_c), foi pesado um vaso de cada parcela em cada bloco e a diferença entre capacidade de campo e peso do dia correspondeu a quantidade de água (lâmina de 100% a ser repostas). Para obter as outras lâminas (80%, 60% e 40%) foi feito o cálculo percentual com relação a 100% da ET_c. Estabeleceu-se o turno de rega de três dias, na fase inicial (germinação); dois, na fase de desenvolvimento; e três na fase de produção.

Em intervalos de 15 dias foram avaliadas as variáveis altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na comparação das médias dos tratamentos para altura de plantas e diâmetro do caule (Tabelas 1 e 2) aos 30 DAS, T₄ (L₂ NPK 66%) e T₁₃ (Testemunha – L₅ NPK 100%) foi significativamente igual aos tratamentos T₁ (L₁ NPK 66%), T₂ (L₁ NPK 33%), T₅ (L₂ NPK 33%), T₇ (L₃ NPK 66%), T₇ (L₃ NPK 33%), T₁₀ (L₄ NPK 66%) e T₁₁ (L₄ NPK 33%) e superior aos demais; o tratamento T₁₂ (L₄ NPK 0%) foi idêntico significativamente a T₃ (L₁ NPK 0%), T₆ (L₂ NPK 0%) e T₉ (L₃ NPK 0%) porém, inferiores aos outros tratamentos.

Aos 45 DAS, a altura das plantas nos tratamentos T₁, T₂ e T₁₃ são significativamente iguais a T₃, T₄ e T₅ e superior aos demais; os tratamentos T₄, T₅, T₆, T₇, T₈ e T₉ foram iguais e superiores aos T₁₀, T₁₁ e T₁₂; O tratamento T₁₁ foi estatisticamente idêntico a T₆, T₇, T₈, T₉, T₁₀ e T₁₂, porém foram inferiores aos demais. Aos 60 DAS, houve diferença significativa entre os tratamentos apenas para T₆, T₁₀, T₁₁ e T₁₂, que não diferiram entre si e foram inferiores aos demais. Aos 75 e 90 DAS o tratamento T₁₁ foi estatisticamente igual a T₆, T₇, T₈, T₉, T₁₀ e T₁₂ e menor que os outros e, o tratamento T₂ foi o que obteve maior altura de planta, porém não houve diferença significativa a T₁, T₃, T₄, T₅, T₆, T₇, T₈, T₉ e T₁₃. Já para diâmetro do caule, aos 75 DAS o tratamento T₁ (L₁ NPK 66%) obteve o maior diâmetro, enquanto que aos 90 DAS o tratamento T₃ superou os demais.

Mediante o exposto, nota-se que os tratamentos que não receberam nenhum tipo de adubação (NPK 0%) foram os de menor eficiência em termos de altura de planta e diâmetro do caule, denotando que o algodão colorido necessita de uma dose de NPK de pelo menos 33%.

Na variável número de folhas, de acordo com os dados da Tabela 3, observa-se que aos 30 DAS, T₁ (L₁ NPK 66%) e T₁₃ (Testemunha – L₅ NPK 100%) foi significativamente igual aos

tratamentos T₄ (L₂ NPK 66%), T₅ (L₂ NPK 33%), e superior aos demais. Já aos 45 DAS, os tratamentos T₁, T₂ e T₁₃ foram significativamente iguais ao tratamento T₅ e superior aos demais; O tratamento T₁₂ foi estatisticamente idêntico a T₇, T₈, T₉, T₁₀ e T₁₁, porém foram inferiores aos demais. Aos 60 DAS, houve diferença significativa entre os tratamentos apenas para T₆, T₈, T₉ e T₁₀, T₁₁ e T₁₂ que não diferiram entre si e foram inferiores aos demais. Aos 75 e o tratamento T₁₁ foi estatisticamente igual a T₆, T₈, T₉, T₁₀ e T₁₂ e menor que os outros, destacando o tratamento T₂ apresentando o maior número de folhas, sendo este superado pelo T₁ aos 90 DAS.

Tabela 1. Médias da altura de planta do algodoeiro dos tratamentos avaliados

Tratamentos	Altura de planta (cm)					
	15 DAS	30 DAS	45 DAS	60 DAS	75 DAS	90 DAS
L ₁ NPK66%	11,80a	32,83ab	72,83 ^a	108,17ab	128,00a	127,67ab
L ₁ NPK33%	12,34a	32,67ab	72,17 ^a	107,33ab	130,83a	133,83a
L ₁ NPK0%	11,36a	25,75de	60,00abc	94,17abc	124,17ab	126,67ab
L ₂ NPK66%	12,61a	33,33a	67,17ab	101,67abc	122,50ab	122,83ab
L ₂ NPK33%	11,33a	30,58abcd	61,67abc	100,00abc	122,50ab	125,00ab
L ₂ NPK0%	10,83a	25,42de	53,67bcde	82,83bcde	101,33abc	106,00abc
L ₃ NPK66%	11,54a	30,42abcd	55,83bcd	89,33abcd	113,17abc	115,50abc
L ₃ NPK33%	12,36a	32,25abc	53,83bcde	84,92abcde	102,67abc	103,33abc
L ₃ NPK0%	11,78a	27,42bcde	51,83bcde	83,83abcde	106,67abc	108,33abc
L ₄ NPK66%	13,25a	31,83abc	47,08cde	77,17cde	101,17bc	102,83abc
L ₄ NPK33%	11,64a	26,92abc	39,33e	63,67e	85,33c	85,33c
L ₄ NPK0%	10,92a	24,83e	41,50de	68,50de	93,17bc	95,17bc
Testemunha	12,39a	35,33a	74,67 ^a	109,17a	127,83a	129,50ab
dms	2,43	5,49	15,74	25,49	32,13	34,36

Médias seguidas de mesma letra entre linhas,não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 2. Médias do diâmetro do caule do algodoeiro dos tratamentos avaliados

Tratamentos	Diâmetro do caule (cm)					
	15 DAS	30 DAS	45 DAS	60 DAS	75 DAS	90 DAS
L ₁ NPK66%	0,25a	0,54ab	0,87ab	1,06a	1,16a	1,09ab
L ₁ NPK33%	0,26a	0,53abc	0,89ab	1,02a	1,09ab	1,06abc
L ₁ NPK0%	0,23a	0,44bcd	0,82abc	1,07a	1,12ab	1,16a
L ₂ NPK66%	0,27a	0,55ab	0,81abcd	0,95abc	1,02abc	0,97bcde
L ₂ NPK33%	0,24a	0,53abc	0,82abc	1,00ab	0,92abcd	1,02abcd
L ₂ NPK0%	0,23a	0,42cd	0,77bcde	0,94abc	0,95abcd	0,96bcde
L ₃ NPK66%	0,25a	0,49abc	0,70cdef	0,88bc	0,92abcd	0,92cdef
L ₃ NPK33%	0,26a	0,51abc	0,68def	0,84cd	0,85abc	0,86efg
L ₃ NPK0%	0,27a	0,43cd	0,66ef	0,85cd	0,86abc	0,88defg
L ₄ NPK66%	0,26a	0,49abc	0,59f	0,73de	0,74d	0,76fg
L ₄ NPK33%	0,27a	0,46bcd	0,57f	0,69e	0,70d	0,73g
L ₄ NPK0%	0,23a	0,37d	0,58f	0,72de	0,75cd	0,74g
Testemunha	0,28a	0,58a	0,92a	1,07a	1,09ab	1,14a
dms	0,05	0,11	0,13	0,14	0,27	0,15

Médias seguidas de mesma letra entre linhas,não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 3. Médias do número de folhas do algodoeiro dos tratamentos avaliados.

Tratamentos	Número de folhas					
	15 DAS	30 DAS	45 DAS	60 DAS	75 DAS	90 DAS
L ₁ NPK66%	2,00a	11,83ab	37,17a	68,50a	59,50a	56,33a
L ₁ NPK33%	1,83a	9,83bcde	31,33abc	54,33b	54,17abc	50,33ab
L ₁ NPK0%	1,50a	7,00de	28,33bc	43,50bcd	48,67abcd	49,00ab
L ₂ NPK66%	2,00a	11,50abc	27,17cd	52,67b	57,00ab	51,00ab
L ₂ NPK33%	1,83a	10,00abcd	29,17abc	46,00bc	45,67abcde	50,83ab
L ₂ NPK0%	1,67a	7,17de	28,00c	38,17cde	41,83bcdef	52,33a
L ₃ NPK66%	1,67a	9,67abcd	19,17de	42,67bcd	42,67bcde	49,17ab
L ₃ NPK33%	1,83a	9,33bcde	18,50e	38,83cde	39,83cdef	44,00ab
L ₃ NPK0%	1,67a	7,17de	18,50e	35,00cde	35,67def	42,00ab
L ₄ NPK66%	2,00a	8,67cde	13,33e	30,17de	32,17ef	38,00ab
L ₄ NPK33%	2,00a	7,33de	13,17e	29,17e	27,33f	31,00b
L ₄ NPK0%	1,33a	6,33e	13,67e	30,67de	36,00def	37,17ab
Testemunha	1,83a	12,67a	36,33ab	55,67ab	53,83abc	52,83a
dms	0,7	3,13	8,01	13,36	15,3	20,15

Médias seguidas de mesma letra entre linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

CONCLUSÕES

O crescimento das plantas em altura, diâmetro caular e número de folhas aumentaram com o acréscimo da proporção NPK e da lâmina de irrigação; as plantas que não receberam adubação NPK tiveram menor crescimento; o algodoeiro colorido BRS Rubi necessitou de uma dose de NPK de pelo menos 33%.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. 2 ed. Campina Grande: UFPB, 153p. 1999.
- BASTOS, R. K. X (coord.). Utilização de esgotos tratados em fertirrigação, hidroponia e piscicultura. Rio de Janeiro: ABES, RiMa, 267 p, (Projeto PROSAB). 2003.
- EMBRAPA Algodão (Campina Grande, PB). O algodão colorido no Brasil. Campina Grande, 2003. (Folder).
- JOHNS, G. G.; McCONCHIE, D. M. Irrigation of bananas secondary treated sewage effluent. I. Field evaluation of effect on plant nutrients, additional elements in leaf, pulp and soil. Australian Journal of Agricultural research, v. 45, p. 1601-1617, 1997.
- KONIG, A.; SANTOS, A.V.; CEBALLOS, B.S.O.; CAVALCANTI, R.B.; GHEYI, H.R. The controlled reuse of wastewater in agriculture. a solution for large cities. In: FIRST INTER-REGIONAL CONFERENCE ON ENVIRONMENT-WATER: INNOVATIVE ISSUES IN IRRIGATION AND DRAINAGE. Lisben, p. 574-580. 1998.
- MEDEIROS, S.S.; SOARES, F. A. L.; GHEYI, H. R.; FERNANDES, P. D. Uso de água residuária de origem urbana no cultivo de gérbas: efeito nos componentes de produção. Engenharia Agrícola., Jaboticabal, v.27, n.2, p.569-578, maio/ago. 2007.
- VAZQUEZ-MONTIEL, O.; HORAN, N. J.; MARA, D. D. Management of domestic wastewater for reuse in irrigation. Water Science & Technology, v. 33 p. 355-362, 1996