

Crescimento e desenvolvimento do algodão sob adubação nitrogenada e irrigação com água residuária

Growth and development of cotton under nitrogen fertilization and irrigation water treatment

Antonio Antunes de Melo¹; Aaron de Sousa Alves²; Silvana Silva de Medeiros³; Pedro Henrique Pinto Ribeiro²; Carlos Alberto Vieira de Azevedo⁴

RESUMO - O processo de desenvolvimento e reprodução do espaço pelas sociedades urbanas vem ocorrendo de forma desordenada em todo o planeta, a ponto de causar impactos ambientais irreversíveis. A expansão das zonas urbanas nas últimas décadas, também contribuiu para o crescente processo de deterioração dos mananciais hídricos, em função da ocupação desordenada do espaço. Uma alternativa entre tantas, é o uso agrícola planejado de resíduos das mais diversas atividades humanas, dentre essas destaca-se o uso da água residuária nas culturas. Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi acompanhar o crescimento e desenvolvimento da cultura do algodão irrigado com água residuária, água de abastecimento e doses diferenciadas de nitrogênio. Nesse caso, concluiu-se que, a interação entre as doses e a água residuária teve resultado positivo na pesquisa e a combinação apresentou os melhores resultados agrônômicos do cultivo do algodão do que em relação às testemunhas, que só apresentavam adubo químico na sua composição.

PALAVRAS-CHAVE: adubo químico, doses diferenciadas.

ABSTRACT - The process of development and reproduction of space by urban societies has occurred haphazardly around the world, the point of causing irreversible environmental impacts. The expansion of urban areas in recent decades also contributed to the growing process of deterioration of water sources, according to the disorderly occupation of space. An alternative among many, is the planned agricultural use of waste from various human activities, among these we highlight the use of wastewater to crops. In this sense, the objective of this study was to follow the growth and development of cotton crop irrigated with wastewater, water supply and different doses of nitrogen. In this case, it was concluded that the interaction between doses and wastewater in the survey was positive and showed the best combination of agronomic cultivation of cotton than in relation to the witnesses, who only showed compost in its composition.

KEY-WORDS: different doses, fertilizer

*autor para correspondência

Recebido para publicação em 21/04/2012; aprovado em 30/09/2012

¹ Geógrafo, Mestre em Recursos Naturais pela Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Av. Aprígio Veloso, nº 882. Bodocongó, Campina Grande – PB. E-mail: antunesmelo@yahoo.com.br

² Engenheiro Agrônomo e Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Mestrando em Engenharia Agrícola na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Email: aaron.agro@bol.com.br;

³ Engenheira Agrícola, Doutoranda em Irrigação e Drenagem na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Email: silvanamedeiros00@gmail.com

⁴ Tecnólogo em Irrigação e Drenagem, Mestrando em Irrigação e Drenagem na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. Email: pedrorri@gmail.com

⁵ Engenheiro Agrícola, Prof.Dr. do Departamento de Engenharia Agrícola, Centro de Tecnologia e Recursos Naturais – CTRN, Universidade Federal de Campina Grande – UFCG. E-mail: cazevedo@deag.ufcg.com.br

INTRODUÇÃO

O uso desordenado dos recursos hídricos, há tempo vem sendo considerado uma das principais preocupações da comunidade científica, de forma que muitos países já convivem com essa problemática, inclusive o Brasil, que mesmo dispondo de uma valiosa riqueza hídrica, segundo TRENTIN (2005) nossas reservas de água utilizável estão cada vez mais escassas, especialmente, nas zonas metropolitanas e nas áreas onde se encontram os perímetros com culturas irrigadas.

Neste cenário de escassez dos recursos hídricos, a disputa pelo uso da água que mesmo sendo um bem de domínio público, segundo VARGAS (2005) virou um tabuleiro de negócio com muitos interesses. No entanto é exatamente nesse campo, que emana uma discussão importante e salutar, a respeito de novas possibilidades para o aproveitamento dos efluentes domésticos e industriais como fonte alternativa para ampliar a demanda hídrica e diminuir a pressão sobre os mananciais primários, estes devem ser destinados para fins mais nobres da sociedade.

Frente a esses novos desafios voltados para a sustentabilidade ambiental, o reuso de água, deve fazer parte da estratégia de produção de algumas culturas no semiárido como meio de diminuir os impactos ambientais causados pelo descarte desses resíduos, entre elas, o algodão, pois a sua fibra além de representar alta rentabilidade e imensas possibilidades, tanto do ponto de vista econômico, quanto socioambiental. (SOUZA, 2001).

Nesse sentido, o cultivo do algodão colorido ecologicamente, com o uso da irrigação com água residuária, representa grande valor em relação aos princípios da sustentabilidade ambiental.

Com isso, o objetivo desse trabalho foi acompanhar o crescimento, desenvolvimento e produção do cultivo do algodão irrigado com água residuária, água de abastecimento e adubada com doses variadas de nitrogênio.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando as condições de ambiente protegido de casa de vegetação, nas dependências da Universidade Federal de Campina Grande, UFCG, Departamento de Engenharia Agrícola, localizada na zona Centro Oriental do Estado da Paraíba, no Planalto da Borborema, cujas coordenadas geográficas são latitude sul 7°13'11", longitude oeste 35°53'31" e altitude 547,56 m. Conforme o Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), o município apresenta precipitação total anual de 802,7 mm, temperatura máxima de 27,5°C, mínima de 19,2°C e umidade relativa do ar de 70%. O trabalho começou com a montagem do experimento e passou por todos os ciclos do cultivo do algodão, desde a preparação do solo, até a produção

totalizando um período de quatro meses, entre Setembro de 2010 a Janeiro de 2011.

A unidade experimental foi constituída por lisímetros com área de 0,123m². Cada um teve como finalidade, o desenvolvimento de uma planta. A capacidade de cada unidade é de sessenta quilos de substrato.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e com arranjo fatorial distribuído espacialmente na seguinte ordem: (5x2+1) x 3 = 33 lisímetros. Sendo os fatores constituídos de cinco doses, nas seguintes proporções 40, 80, 120, 160, 200 ton./ha-1 de nitrogênio e dois tipos de água: residuária e do abastecimento público. As três plantas testemunhas foram tratadas com adubação química.

O solo para o preenchimento dos lisímetros foi classificado como Neossolo Regolítico eutrófico (EMBRAPA, 1999) coletado no município de Campina Grande, PB, a 20 cm de profundidade. A este solo foi adicionado uma camada de brita e areia para facilitar a drenagem.

Após a coleta do material, as amostras de solo foram separadas, secas ao ar, destorroado, peneirado em malha de 2 mm de abertura e encaminhadas para o Laboratório de Irrigação e Salinidade da Universidade Federal de Campina Grande - PB, onde foi caracterizado de acordo com a metodologia da EMBRAPA (1999).

No preenchimento dos lisímetros, o substrato recebeu 10 litros /água até atingir a capacidade de campo. Na sequência, o plantio foi realizado com a semeadura de cinco sementes do algodão BRS safira em cada lisímetro. O desbaste foi realizado no décimo quinto dia após a emergência, ficando em cada vaso, apenas a planta mais vigorosa e mais sadia.

Com respeito às testemunhas, realizamos apenas uma aplicação de cobertura com fertilizante químico aos 60 dias, para acompanhar a reação das plantas testemunhas em relação às plantas tratadas com adubação orgânica nitrogenada.

A água de abastecimento público advém da Companhia de Água e Esgoto da Paraíba (CAGEPA) tendo como origem o Açude Público Epitácio Pessoa, conhecido popularmente como açude de Boqueirão. Em relação à água residuária, esta foi captada por uma estação experimental montada pelo LEID (Laboratório de Irrigação e Drenagem). Após a captação direta do esgoto, o efluente passa por um reator anaeróbio de fluxo ascendente e pela manta de lodo do reator UASB, em seguida entra no sistema formado por uma lagoa wetland até chegar à caixa de distribuição. Após esse processo de tratamento, o efluente é armazenado para ser distribuído e usada na irrigação do experimento.

A irrigação foi feita a cada 3 dias para todas as plantas e realizada de acordo com o coeficiente da cultura e em função das condições climáticas ambientais.

Ao longo do ciclo da cultura, foram determinados, a cada 20 dias, os índices agrônômicos, em relação às variáveis de crescimento como a medida do

diâmetro do caule (cm) e altura das plantas (cm). A altura da planta (AP) foi determinada pela medida da altura entre o nível do solo e o ápice da planta. Essa leitura é feita com o uso de uma régua graduada. No diâmetro caulinar (DC) as leituras (mm) foram realizadas no colo da planta a uma altura aproximada de 5 (cinco) cm, utilizando um paquímetro.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de regressão polinomial para a verificação da diluição do resíduo que promoveu o melhor crescimento e produção do algodoeiro.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se pelo teste F nos resumos e médias para AP que, apesar de haver variação nas fases de crescimento da cultura, ela só foi significativa a 1% de probabilidade aos 20 DAE = Dias Após a Emergência da semente. A dosagem de adubação nitrogenada que apresentou o melhor resultado para AP foi a de 40 kg de Nitrogênio por hectare aplicada no tratamento 1. Nos demais tratamentos nem os tipos de água, influenciaram na altura da planta. Porém, o fatorial apresentou diferença significativa a 1% e a 5% de probabilidade em relação à testemunha, que sem receber nutrientes, apresentou fraco desenvolvimento nesse variável, especialmente, nas 3 primeiras leituras, no entanto, após a adição de nutrientes, as plantas

testemunhas apresentaram uma ótima evolução, o que significou também, um maior consumo de água. Analisando-se, ainda a Tabela 1, o contraste entre os tratamentos e o tipo de água versus tratamento químico da testemunha, percebe-se que até os 60 DAE, os tratamentos com adubação nitrogenada e os dois tipos de água, apresentaram resultados significativamente superiores as plantas testemunhas. Entretanto, a partir dos 70 DAE, houve uma inversão nas variáveis analisadas, de modo nas avaliações após os 80 DAE, as testemunhas apresentaram melhores resultados para a variável AP, isso ocorreu, em função de uma adubação de cobertura realizada aos 60 DAE, na testemunha. As médias para AP apresentaram o tratamento 1 com a dosagem de 40Kg de nitrogênio por hectare, com os melhores resultados, em seguida aparece o tratamento 3 com a dosagem de 120 Kg por hectare, depois vem o tratamento 5 com a dosagem de 200 Kg por hectare. O tratamento 2 com a dosagem de 80Kg de nitrogênio por hectare aparece como o quarto melhor, para completar, o tratamento com 160Kg de nitrogênio por hectare é que apresentou o pior resultado para esta variável. É importante se observar, que o tratamento 1 apresenta uma boa diferença em relação aos demais, no entanto, os tratamentos 2, 3, 4 e 5 apresentaram resultados mais ou mesmo equivalentes, entre si.

Tabela 1: Resumos da ANOVA e médias para a AP (altura de planta) do algodão irrigado com água de abastecimento e residuária sob adubação nitrogenada

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		20 DAE	40 DAE	60 DAE	80 DAE	100 DAE
Doses – D		11,49*	134,86 ^{ns}	129,0 ^{ns}	88,95 ^{ns}	84,4 ^{ns}
Água – A		0,01 ^{ns}	43,20 ^{ns}	32,0 ^{ns}	61,63 ^{ns}	61,6 ^{ns}
Int (D x A)		5,01 ^{ns}	38,03 ^{ns}	49,6 ^{ns}	140,05 ^{ns}	116,3 ^{ns}
Fator vs teste		49.10**	1179.92*	1101,84*	5762,54**	13555.22**
Média Fatorial		13,6 a1	42,8 a1	60,7 a1	65,3 a1	65,2 a1
Média Testemunha		9,5 a2	22,0 a2	40,6 a2	111,33 a2	135,6 a2

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente, ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade, GL = grau de liberdade; D = adubo orgânico; A = água. Média seguida pela mesma letra, minúscula na coluna, sob o mesmo tratamento não diferem pelo teste de tukey, 5% de probabilidade.

A variável DC (diâmetro do caule) que foi mensurada em (mm) é uma característica importante para análise da cultura, haja vista que, quanto maior o seu valor, mais a planta apresenta saúde, vigor e robustez e, portanto, maior resistência para evitar o tombamento e ao ataque de pragas. Para a variável diâmetro do caule, o tratamento 1 com a dosagem de 40Kg de nitrogênio por hectare, mesmo tendo ocorrido probabilidade pelo teste F

apenas na leitura dos 60 dias, esse foi a que apresentou os melhores resultados. Porém, na comparação dos resultados, entre o fatorial e a testemunha, a probabilidade foi significativa em todas as análises, exceção a leitura dos 40 dias DAE. Na Tabela 2 são apresentados os resultados da análise de variância do DC (diâmetro do caule) nos diferentes ciclos da cultura algodoeira. Ficou constatado pelo teste F que apesar de haver variação nas fases de crescimento da cultura, somente ocorreu resultado

significante a 1% de probabilidade, na leitura aos 60 DAE (dias após a emergência) no tratamento 1 com a dosagem de 40 kg de adubo orgânico por hectare. O detalhe importante é que nem a água residuária, tampouco a potável, influenciou no desenvolvimento do diâmetro do

caule. Mas, na relação do fatorial com a testemunha, ocorreu uma diferença significativa a 1% e a 5% de probabilidade, em todas as fases de desenvolvimento da cultura, exceção feita à leitura dos 40 DAE.

Tabela 2: Resumos da ANOVA e médias para DC (diâmetro do caule em “mm”) do algodão irrigado com água de abastecimento e residuária sob adubação nitrogenada.

Fonte de variação	GL	Quadrado médio				
		20 DAE	40 DAE	60 DAE	80 DAE	100 DAE
Doses – D	4	0,30 ^{ns}	1,51 ^{ns}	1,21 ^{**}	0,33 ^{ns}	0,88 ^{ns}
Água – A	1	0,03 ^{ns}	0,53 ^{ns}	0,53 ^{ns}	0,83 ^{ns}	0,83 ^{ns}
Int (D x A)	4	0,20 ^{ns}	1,22 ^{ns}	0,28 ^{ns}	0,66 ^{ns}	0,91 ^{ns}
Fatorial x teste	1	2,20*	3,5 ^{ns}	5,34**	12,80**	53,6**
Média Fatorial		2,9 a1	5,3	8,7 a1	9,2 a1	9,6 a1
Média Testemunha		2,0 a2	4,1	7,3 a2	11,3 a2	14,0 a2

* e ** significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente, ^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade, GL = grau de liberdade; D = adubo orgânico; A = água. Média seguida pela mesma letra, minúscula na coluna, sob o mesmo tratamento não diferem, pelo teste de tukey, 5% de probabilidade

CONCLUSÕES

- O tratamento com fertilizante químico apresentou maior consumo de água em relação ao tratamento com adubação nitrogenada, isso, nas condições experimentais trabalhada em casa de vegetação.

- Os melhores resultados do cultivo do algodão foram obtidos com o tratamento, dose 1 que é equivalente a aplicação de 40 Kg/Nitrogênio por hectare, irrigado com água residuária de origem doméstica tratada, na média de 3 litros por planta, duas vezes por semana.

- A água residuária como a potável, não influenciou no desenvolvimento da altura e do diâmetro do caule.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

ALDERFASI, A. A Agronomic and economic impacts of reuse secondary treated wastewater in irrigation under arid and semi-arid regions. *World Journal of Agricultural Sciences*, v. 5, n.3, p. 369 – 374, 2009.

BENINCASA, MARGARIDAM. P. Análise de crescimento de plantas (noções básicas) Margarida, M. P. Benincasa.- Jaboticabal : Funep, 2003.

CALDERONI, S. Os bilhões perdidos no lixo. 4ª Ed. São Paulo: Humanitas. FFLCH/USP, 2003.

CARVALHO, L. P. de.; ARAÚJO, G. P. de.; VIEIRA, R. M. de.; BELTRÃO, N. E. M. de.; COSTA, J. N. da. *Brs – Rubi: Campina Grande - PB: Embrapa - Algodão*, 2004. 1 Folder.

EMBRAPA Algodão: Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologias, 1999. 1023p.

SOUZA, M. C. M. Produção de algodão orgânico colorido: possibilidade e limitações. Instituto de Economia Agrícola, 2001.

TRENTIN, C. V. Diagnóstico voltado ao planejamento do uso de águas residuárias para irrigação, nos cinturões verdes da região metropolitana de Curitiba-PR. 2005. 112 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

VARGAS, M. C. O negócio da água. Riscos e oportunidades das concessões de saneamento à iniciativa privada: Fundação Annablume. São Paulo-SP, 2005