



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIENCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

Márcia Rejânia Lucena do Nascimento

**ALGODÃO COLORIDO IRRIGADO COM ÁGUA
RESIDUARIA: ANÁLISE DE CRESCIMENTO E
DESENVOLVIMENTO**

Campina Grande-PB
2005



UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

Márcia Rejânia Lucena do Nascimento

**ALGODÃO COLORIDO IRRIGADO COM ÁGUA
RESIDUÁRIA: ANÁLISE DE CRESCIMENTO E
DESENVOLVIMENTO**

ORIENTADORA:
Dra. VERA LÚCIA ANTUNES DE LIMA

Campina Grande-PB
2005



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

Márcia Rejânia Lucena do Nascimento

**ALGODÃO COLORIDO IRRIGADO COM ÁGUA
RESIDUARIA: ANÁLISE DE CRESCIMENTO E
DESENVOLVIMENTO**

Estágio apresentado ao Curso de Graduação em Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, em cumprimento as exigências para a obtenção do grau de Engenheira Agrícola.

Campina Grande-PB
2005

AGRADECIMENTOS

A Deus por estar presente em todos os momentos de minha vida.

Aos meus pais: Aduino Antonio do Nascimento e Dalvaci Lucena do Nascimento, que sempre acreditaram em mim.

Ao meu noivo Paulinho, por toda sua paciência e compreensão nas horas que estive ausente.

Aos meus irmãos: Kaceline, Aparecida, Antonio, Aldo e Wilza, pelo amor que me dedicam todos os dias.

Aos meus familiares: Marivaldo, Nilda, Caíque e Rebeca, por terem me ajudando nos momentos mais difíceis.

A minha orientadora pela oportunidade do aprendizado, orientação e também pela amizade.

Aos meus amigos por estarem sempre presente quando mais precisei, em especial: Cira, Luciana, Priscila, Alexandre, Joelma, Riuzuani, Ana, Nonato.

E a todos que indiretamente participaram na realização desse trabalho.

SUMÁRIO

1. RESUMO.....	6
2. INTRODUÇÃO	7
3. OBJETIVO	9
3.1. Objetivo	9
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	10
4.1. O Algodoeiro	10
4.2. Algodão Colorido	11
4.3. Reuso de Águas Residuárias na Agricultura.....	11
4.4. Critérios Exigidos na Qualidade de Águas Residuária Reutilizadas na Agricultura.....	12
5. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
6. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	17
7. CONCLUSÃO	23
8. REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA.....	24
9. ANEXOS	25

1. RESUMO

A escassez de água para abastecimento humano e animal, e para o setor agrícola e industrial, esta provocando danos significativos à economia do país e à saúde da população atingida. Com o dos recursos hídricos e o crescimento explosivo das grandes cidades obrigam a priorização do uso das águas superficiais para abastecimento público e geração elétrica, em consequência, surge a idéia do reuso de águas residuárias. Objetivando quantificar e verificar os efeitos isolados e conjuntos do uso águas residuárias (água de esgoto pré-tratada) no crescimento de plantas de algodoeiro herbáceo de fibra de cor, cultivar BRS Rubi, Conduziu-se um experimento em condições de casa-de-vegetação em 11 de novembro de 2004, em Campina Grande, Paraíba. foram testadas com águas residuárias e água de abastecimento. Utilizou-se um delineamento de blocos ao acaso, com oito tratamentos e três repetições com esquema fatorial $2 \times 3 + 1$, com três repetições e, com os seguintes tratamentos: três níveis de lodo (0, 50 e 150% da necessidade de nitrogênio da planta), dois tipos de água (água de abastecimento e água residuária tratada) e uma testemunha composta de adubação química.

2. INTRODUÇÃO

O algodoeiro herbáceo (*Gossypium hirsutum L. latifolium Hutch.*) é uma das plantas domesticadas mais importantes para humanidade, que na atualidade consome mais de 19 milhões de toneladas de fibra por ano, com produção quase igual ao consumo, e rendimento de 603 kg de fibra/há (International Cotton Advisory Committee, 2002), com previsão de aumento de consumo em mais de 40% nos próximos vinte anos (Mariano, 1999), tendo somente a fibra, o principal produto do algodão, mais de 400 aplicações industriais (Corrêa, 1998).

O algodão é um dos produtos de maior importância econômica do grupo de fibras, pelo volume e valor da produção. Seu cultivo é também de grande importância social, pelo número de empregos que gera direta ou indiretamente. A fibra, principal produto do algodão, possui mais de quatrocentas aplicações industriais, dentre as quais pode-se citar: confecção de fios para a tecelagem de vários tipos de tecidos, preparação de algodão hidrófilo para enfermagem, confecção de feltro, cobertores e estofamentos, obtenção de celulose e outros (Corrêa citado por Richetti e Melo Filho, 2001).

A fibra do algodão é reconhecida como a mais importante das fibras têxteis naturais, por suas características inigualáveis. Ela é produzida por quatro espécies do gênero *Gossypium*, em um grande número de países situados tanto no hemisfério norte quanto no Sul (Ferreira Filho, 2001).

A região Nordeste passou de grande produtora e exportadora de algodão, a importar parcela significativa do produto para atender à sua demanda interna. A região Nordeste é um dos pólos mundiais de consumo de algodão, cerca de 300.000t de pluma/ano e necessita ter a produção da matéria prima, em níveis satisfatórios, para não depender do produto importado, de outras regiões do Brasil e do exterior (BELTRÃO, 1999).

A cotinocultura do Nordeste brasileiro ganhou cor nos últimos três anos com o desenvolvimento, por parte da Embrapa Algodão em Campina Grande – PB, de, cultivares naturalmente coloridas, nas tonalidade, marrom e verde. Na safra 2002/2003 foram plantados 2,8 mil hectares – na Paraíba, no Rio Grande do Norte e em Pernambuco, com a BRS 200 Marrom. Toda a pluma é absorvida pela indústria paraibana de fios e confecções. Outros 50 hectares foram cultivados no Estado para multiplicação de sementes da BRS

Verde. Na safra 2004 haverá sementes suficientes desta variedade para o plantio de 2 mil hectares no semi-árido nordestino (CORRÊA, S., 2003).

O uso consultivo de água para a agricultura no Brasil, em grandes números é de 70% do total consumido atualmente. Os 30% remanescentes destinam-se a usos domésticos e industriais (HESPANHOL, 2003). E de acordo com Paganini (2003) a aplicação de esgoto e efluentes no solo é vista como uma forma efetiva de controle da poluição e uma alternativa viável para aumentar a disponibilidade hídrica nas regiões áridas e semi-áridas, sendo os maiores beneficiados dessa tecnologia os aspectos econômicos, ambientais e de saúde pública.

Neste sentido, alguns estados brasileiros vêm desenvolvendo projetos de pesquisa na área agronômica procurando avaliar o efeito do bio sólido no crescimento, desenvolvimento e produtividade das culturas e nas características químicas, físicas e biológicas do solo. Assim sendo, apesar dos avanços já alcançados, ainda são necessárias informações mais específicas sobre o manejo das culturas, incluindo neste processo, a utilização de águas residuárias e de bio sólidos.

3. OBJETIVO

3.1- Objetivo

Este trabalho tem como objetivo avaliar as modificações ocorridas na cultura do algodão quando esta é irrigada com água residuária pré-tratada e água de abastecimento sobre as variáveis relacionadas ao crescimento e desenvolvimento do algodão colorido (*Gossypium hirsutum L. r. latifolium Hutch*).e no ambiente edáfico.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1- O Algodoeiro

O algodoeiro (*Gossypium* sp.), representa conforme Beltrão et al., (1999), uma das culturas de maior utilidade para o homem, devido a sua grande "diversidade" de produtos, sendo que somente a fibra, veste atualmente, quase metade da humanidade. Existem atualmente mais de 50 espécies de algodão descritas, das quais apenas quatro são cultivadas, *Gossypium herbaceum*, *G. arbóreum*, *G. barbadense* e *G. hirsutum*, esta é mais utilizada em todo o mundo e produtora de fibra média (Gridi-Papp et al., e Cranven et al., citado por Beltrão, 1999).

Em 1998, segundo o International Cotton Advisory Committee a produtividade média mundial foi de 590 kg/há de fibra, em 34 milhões de hectares, sendo cerca de 60% em regime de irrigação. A nível real já se chegou a 10 t/há de algodão em caroço, cerca de 4 t/há de fibra, o suficiente para se fabricar 5.000 calças para adultos. Segundo Hearn (citado por Beltrão, 1999) pode-se chegar a 17 t/há de algodão em caroço.

O Brasil já chegou a ser o quarto exportador mundial de algodão, cerca de 4,6 milhões de hectares foram plantados no agrícola 71/72 e quase um milhão de toneladas de plumas foram produzidas em 1984/85 (EMBRAPA, 2003).

Nos principais estados envolvidos com a cultura e também na maior região produtora, o Centro-Oeste ocorreu redução geral na área plantada. A redução em Mato Grosso que possui 40,7% da área cultivada no país foi de 4%, equivalente 300,3 mil hectares (Anuário Brasileiro do Algodão, 2003).

Apesar da crise atual por que passa a cotonicultura nacional como um todo, em especial na região Norte de Minas Gerais, esta atividade é ainda uma das mais importantes do nosso País e grande empregadora de mão-de-obra. Esse Estado é o terceiro maior consumidor de algodão em pluma do País, com cerca de 120.000 t/ano é um parque industrial formado por 38 empresas têxteis com 50 unidades fabris, que possibilitam emprego para cerca de 40.000 trabalhadores; no processo produtivo do

algodão, somente na região Norte de Minas mais de 12.000 famílias de pequenos produtores estão envolvidos (Caetano et al., citado por Beltrão, 1999).

No Nordeste e, especialmente, nos Estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Ceará, Piauí e Bahia podem-se produzir um dos melhores algodões do mundo, necessitando apenas que o produtor siga as recomendações técnicas para a condução da cultura, especialmente na colheita, pois o clima seco, quente e alta luminosidade favorecem a obtenção dos tipos melhores e mais procurados no mercado global do algodão (SEBRAE, Matos, Ferreira, citado por Beltrão, 1999).

4.2- Algodão Colorido

A maioria dos algodões silvestres possui coloração marrom, em várias tonalidades. O algodão de fibra branca tem sido alvo, desde a metade do século XX, de constantes trabalhos de melhoramento genético e, como resultados, foram produzidos cultivares de desempenhos superiores e adaptadas. No algodão colorido, as cores mais comuns das fibras são o marrom e o verde. Esses algodões não foram estudados no passado e, com isto, acentuou-se mais a diferença de rendimento e de fibra entre eles e as cultivares de fibra branca (Carvalho, 1999).

Os algodões coloridos eram considerados indesejáveis, porque poderiam contaminar em cruzamentos, os brancos, razão porque foi pouco estudado. Apesar de ser controlada geneticamente, a cor da fibra possui um componente ambiental que determina a sua manifestação fenotípica, além da luz solar, do conteúdo de minerais e do tipo do solo (EMBRAPA 2003).

No Nordeste Brasileiro foram coletadas em vários locais, plantas de algodão de fibra creme e marrom, em mistura com algodoeiro branco cultivado das espécies *G. barbadense* L. e *G. hirsutum* L. Marie Galante Hutch. Esses algodões encontram-se preservados em banco de germoplasma e tem servido para a composição de população para trabalhos de melhoramento visando à obtenção de cultivares de coloração marrom e creme.

4.3- Reuso de Águas Residuárias na Agricultura

O aproveitamento das águas residuárias, principalmente para a irrigação, além de constituir uma valiosa fonte, economizando água de boa qualidade que pode ser

usadas para outros fins, evita que os esgotos sejam lançados indiscriminadamente em corpos aquáticos.

Outro ponto importante é o fato dos nutrientes contidos nas águas residuárias poderem ser utilizados como fertilizantes para determinadas culturas, o que constitui vantagem econômica importante.

A irrigação, com água residuária tratada vem sendo praticada há bastante tempo, e tem aumentado em zonas áridas e semi-áridas.

A utilização de águas residuárias domésticas para irrigação de culturas exige conhecimento de suas características físico-químicas e microbiológicas de modo a estabelecer um grau compatível à obtenção da qualidade que satisfaça os critérios recomendados ou padrões que tenha, sido, fixados para o uso. As normas de segurança devem ser exigidas, para que não ocorram problemas de saúde aos consumidores e às pessoas que irrigam e manuseiam as culturas. A qualidade do efluente também pode ser analisada de acordo com os problemas que possam causar ao solo, tais como salinidade, velocidade de infiltração, toxicidade de íons específicos e excesso de nutrientes (Ayres e Westcot, 1985).

O uso de esgoto tem sido praticado em muitas partes do mundo, por muitos séculos. Sempre que a água de boa qualidade não é disponível, ou é difícil se obtida, águas de menor valor, tais como esgotos, águas de drenagem agrícola ou águas salobras, são espontaneamente utilizadas principalmente em agricultura e aqüicultura. (HESPANHOL, 2003).

Água Residuária é um termo usado para caracterizar os despejos provenientes das diversas modalidades do uso e da origem das águas, tais como as de uso doméstico, comercial, industrial, as de estabelecimento públicos, áreas agrícolas, de superfície, de infiltração, pluviais e outros efluentes sanitários (BRAGA et al. 2002).

4.4– Critérios Exigidos na Qualidade de Águas Residuária Reutilizadas na Agricultura

O estado de Israel, segundo Miranda (1995), foi o primeiro a estabelecer critérios de qualidades em efluentes tratados utilizados para irrigação. Estes critérios determinam que:

- Frutas e legumes descascados e cozidos e cinturões verdes de hortaliças quando irrigados devem manter-se no limite de 250 CF/100 ml;

- Para vegetais a serem consumidos crus não devem ultrapassar 12 CF/ 100ml em 20% das amostras;

Segundo a autora, os critérios microbiológicos dos efluentes estabelecidos pela OMS são baseados em dados epidemiológicos insuficientes que contradizem os princípios básicos da Engenharia Sanitária e da saúde pública e ainda ignoram os aspectos legais e de políticas do mercado. Em estados como a Califórnia e Flórida (EUA), são utilizadas técnicas para tratamento dos efluentes como: clarificação, filtração e desinfecção, com isso conseguem reduzir os coliformes fecais em até 2,2 CF/100ml. No Brasil, não existem padrões rigorosos, e é comum a uso indiscriminado de esgoto, como em muitos países, na irrigação. A única espécie de critério existente no Brasil que pode ser usado com segurança são as normas de classificação de águas para múltiplos usos, proposta pela resolução n.º 20 do CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente.

5. MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma área coberta pertencente ao Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB), conveniado ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal de Campina Grande/PB, no sentido de avaliar os efeitos de diferentes níveis de lodo de esgoto e de água residuária tratada no crescimento e desenvolvimento do Algodão Colorido.

Para tal finalidade serão utilizados dados referentes às variáveis de desenvolvimento das plantas: altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e Área foliar por planta (AFP), submetidas aos diferentes tratamentos.

Condução do experimento

- Período:60 dias
- Cultura: Algodão (*Gossypium hirsutum L. latifolium Hutch.*)
- Caixa de Fibras:lisímetros

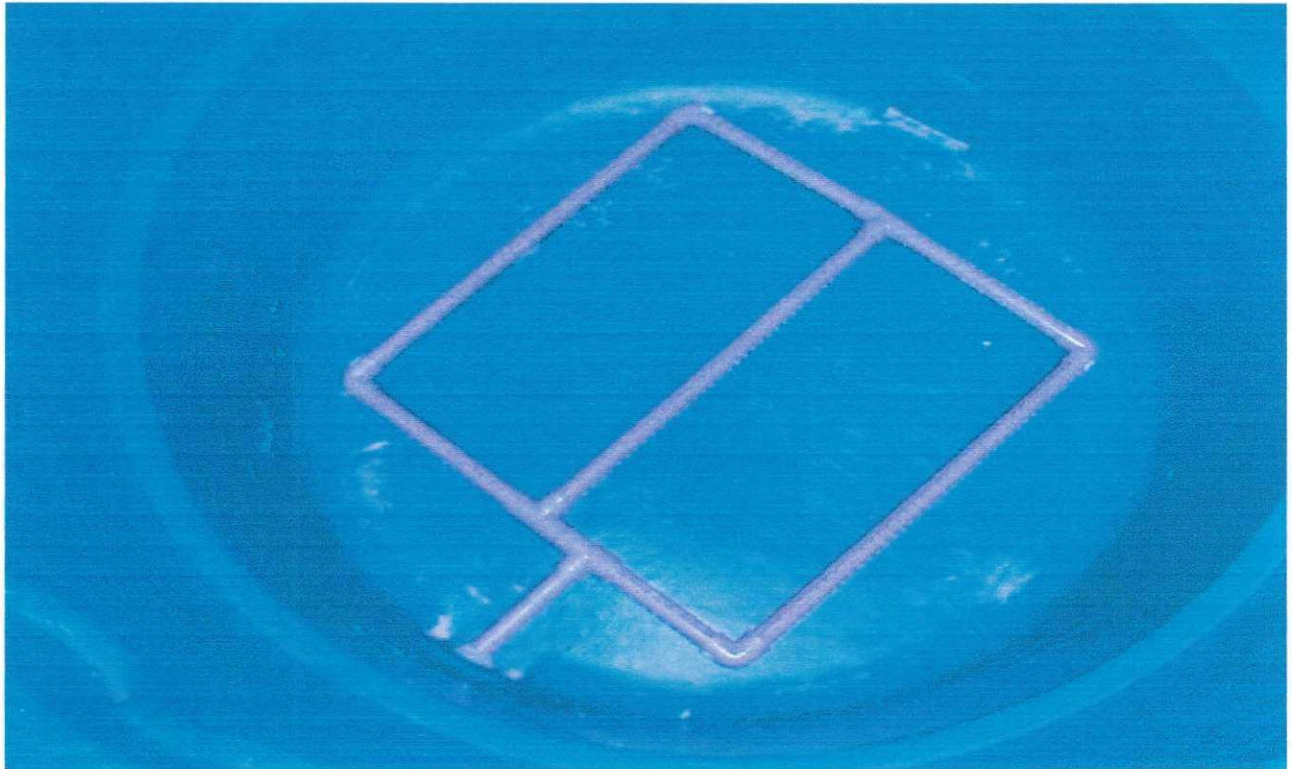
Volume: 500 l

Diâmetro da face superior:110cm

Diâmetro da face inferior:90cm

Altura:70cm

Em cada lisímetros foram colocados tubos de PVC rígido com diâmetro igual a $\frac{3}{4}$ de polegada, perfurados com orifícios de 5 para posteriormente, ser coletada através de uma torneira com diâmetro $\frac{3}{4}$ de polegada.



Lisímetro de Drenagem

Sistema de irrigação

- Por gotejamento:

-Dois gotejadores por planta

-Vazão do emissor da ordem de 2 l/h

Manejo da irrigação

-O suprimento de água do projeto era de um reservatório situado dentro do local do experimento.

-As irrigações eram baseadas em lisímetros e tensiômetros.

OBS: Os tensiômetros não foram utilizados devido ao seu difícil manuseio.

Delimitação Experimental

- Inteiramente casualizado em um esquema fatorial com tratamento adicional $[(3 \times 2) + 1]$.
- Repetição: 3
- Tratamentos com 3 níveis de lodo:

L1=0%; L2=395,5%; L3=792%

- Dois tipos de água:

W1 = água de abastecimento

W2 = água residuária tratada

- Testemunha: Composta com adubação química
- Inteiramente casualizado em um esquema fatorial com tratamento adicional $[(3 \times 2) + 1]$.
- Repetição: 3
- Tratamentos com 3 níveis de lodo:

L1=0%; L2=395,5%; L3=792%

- Dois tipos de água:

W1 = água de abastecimento

W2 = água residuária tratada (proveniente do reator anaeróbico de fluxo ascendente (UASB), seguindo de decantação)

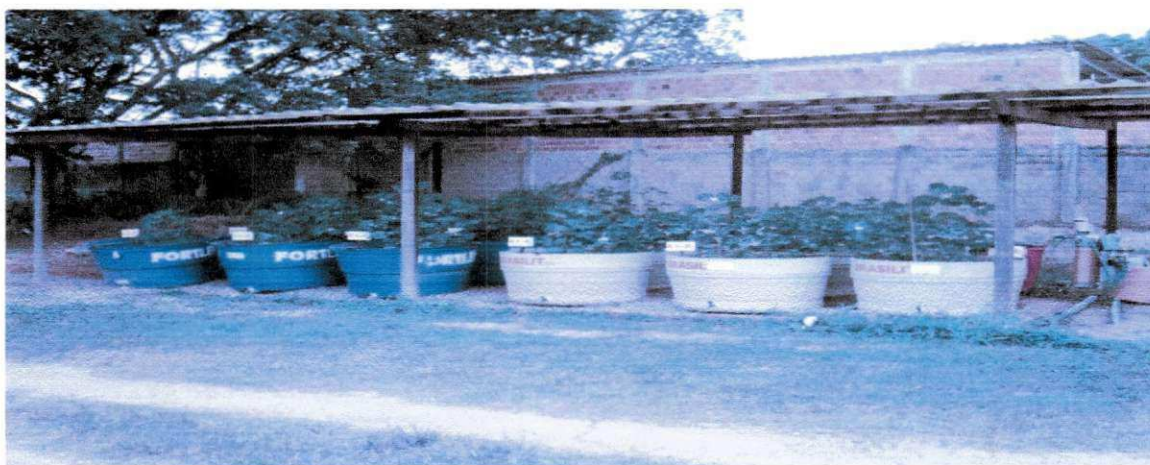
- Testemunha: Composta com adubação química

Características avaliadas durante as fases de desenvolvimento e crescimento da cultura

- Altura da planta (AP): com auxílio da régua
- Diâmetro do caule (DC) : com o auxílio do paquímetro
- Área foliar por planta (AFP): com auxílio de régua e equação matemática (EMBRAPA 1999).

As unidades experimentais foram constituídas de uma planta por lisímetros, perfazendo um total de 21 plantas. Os resultados dos efeitos dos tratamentos aplicados às unidades foram analisados estatisticamente, mediante análise de variância (teste F) em relação a todas as variáveis observadas e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% (BUSSAB, 2004).

Posicionamento dos lisímetros



6. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1, temos os resultados das análises de variância dos dados das variáveis computadas. Verifica-se pelo teste F que não houve diferenças significativas entre os tratamentos para todas as variáveis estudadas, que a interação L x W foi não significativa, indicando não existir uma dependência entre os efeitos de alguns dos fatores: níveis de lodo e água residuária. Também se observou que não houve diferença significativa entre os fatores e a testemunha (fator adicional). Este resultado provavelmente se deve ao período curto de medidas (medidas quinzenais até o período de 60 dias após DAS) das variáveis que avaliam o crescimento e desenvolvimento. Os coeficiente de variação é considerado adequado para todas as variáveis analisadas.

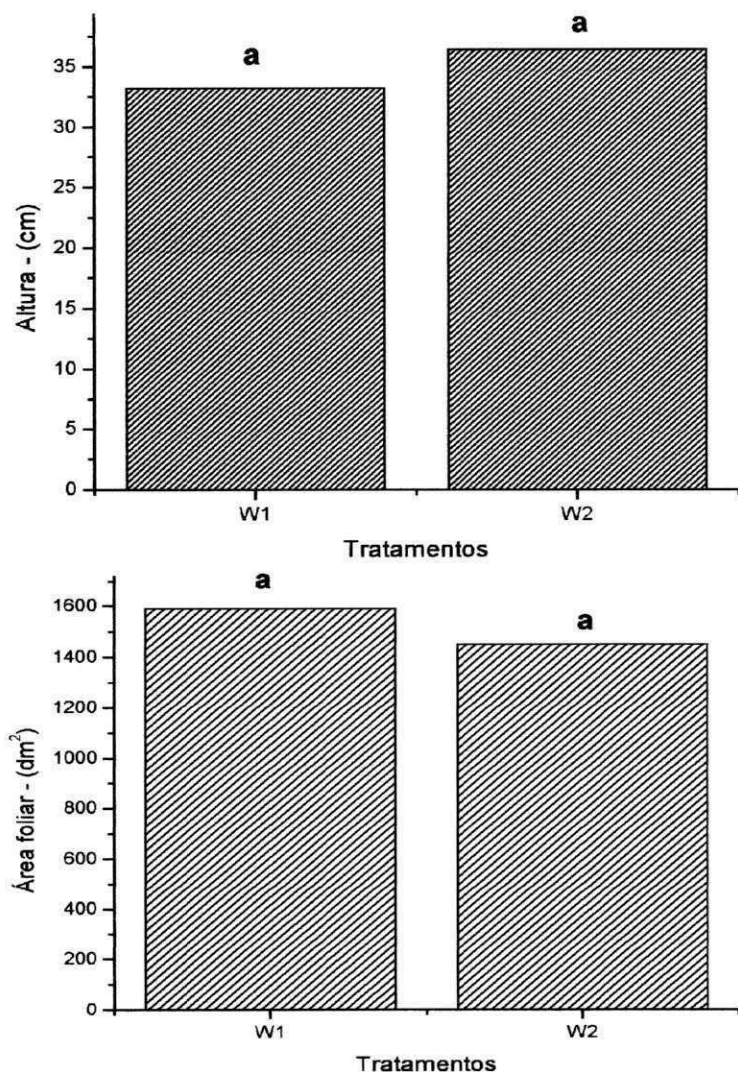
Tabela 1. Análise dos fatores altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e Área foliar por planta (AFP), submetidas aos diferentes tratamentos.

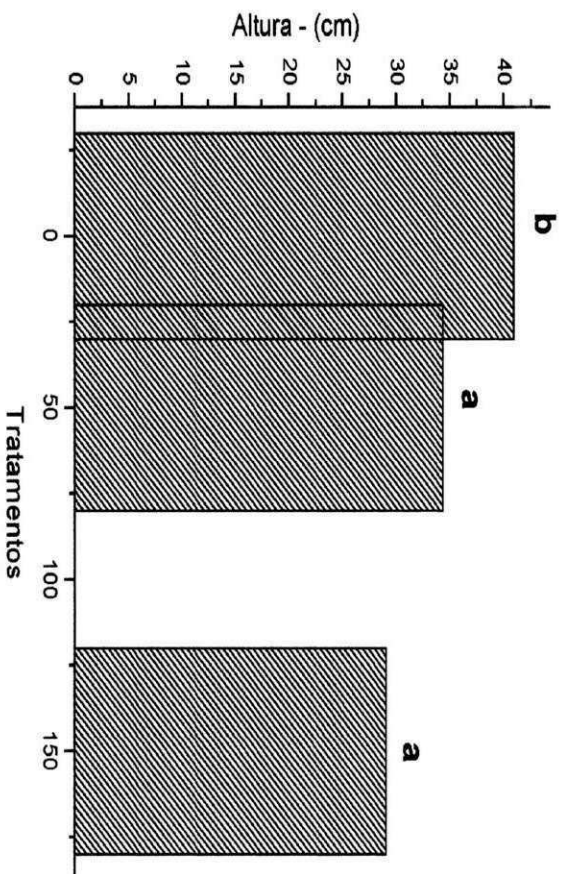
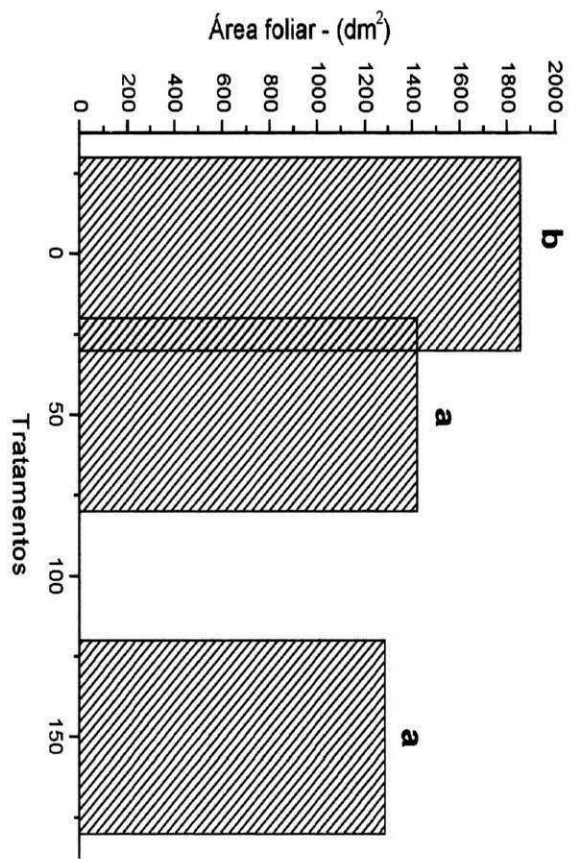
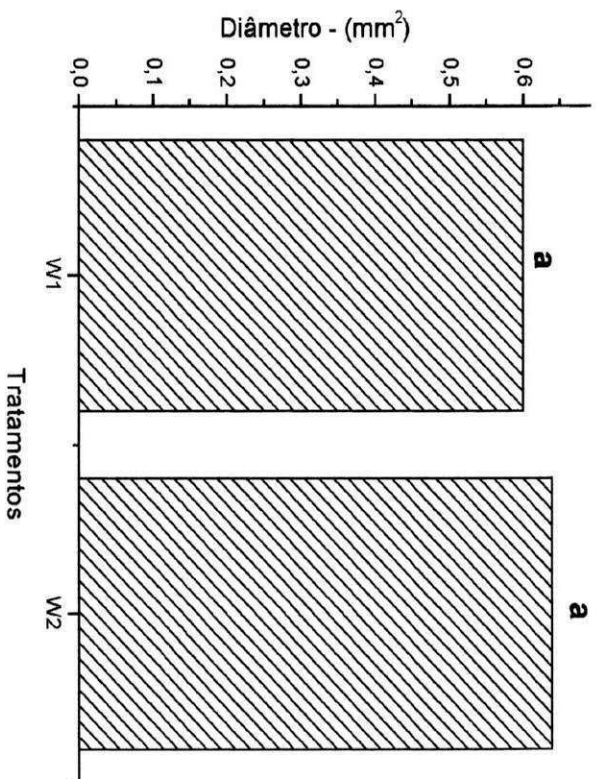
Fator de variação	GL	Teste Fc		
		AP (cm)	Dc (mm)	AFP (dm ²)
Lodo (L)	2	1,810 *	0,250 ns	0,997 *
Água residuária (W)	1	0,348 ns	1,000 ns	0,160 ns
L x W	2	1,321 ns	0,250 ns	1,163 ns
Fatorial vs. Testemunha	1	1,763 ns	0,667 ns	0,510 ns
Tratamento	6	1,575 ns	0,500 ns	0,942 ns
Resíduo	14			
Total corrigido	20			
CV (%)		30,85	60,61	48,31
Medial geral		34,94	0,77	1,521,94

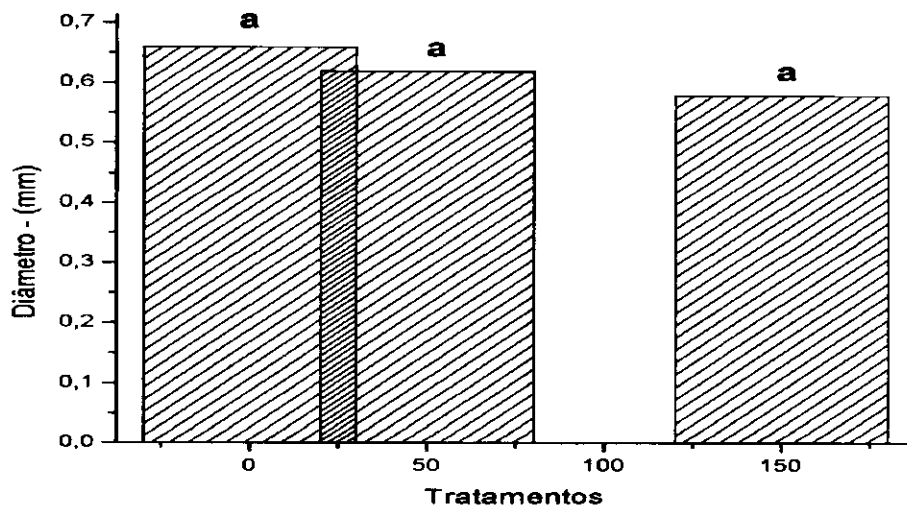
ns - não significativo, ao nível de 0,05 no teste F; GL - grau de liberdade; AP - altura da planta; DC - diâmetro do caule e AFP - Área foliar por planta.

A análise de variância dos dados de AP, DC e AFP revelou diferença significativa ($p < 0,05$) para altura e área foliar, submetido ao tratamento de lodo de esgoto e não significativo para o tratamento água (Figura 1) e que para algumas das interações dos fatores analisados não houve diferença significativa (Figura 2), com exceção do fator W2L0, que houve diferença significativa. A Figura 1 mostra o comportamento das variáveis analisadas em função da aplicação dos tratamentos, e pode observar que o maior incremento de AP, DC e AFP no experimento ocorreram na presença de W2, W2 e W1, respectivamente. No tocante ao tratamento com lodo de esgoto (L), verificou-se que o maior incremento de AP, DC e AFP no experimento ocorreram na presença de L0 dos incrementos, respectivamente.

Figura 1. Valores médios de altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e Área foliar por planta (AFP), submetidos aos tratamentos água residuária (W) e diferentes níveis de lodo de esgoto (L).

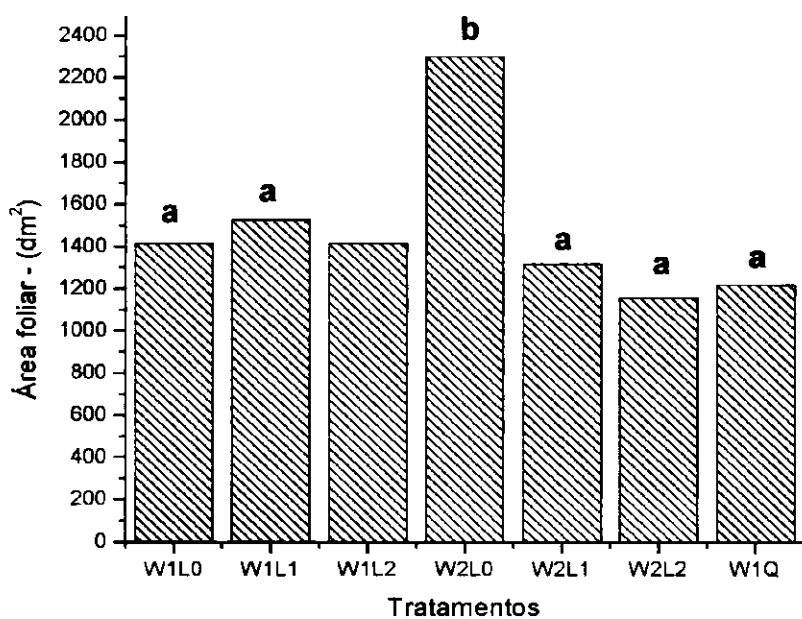


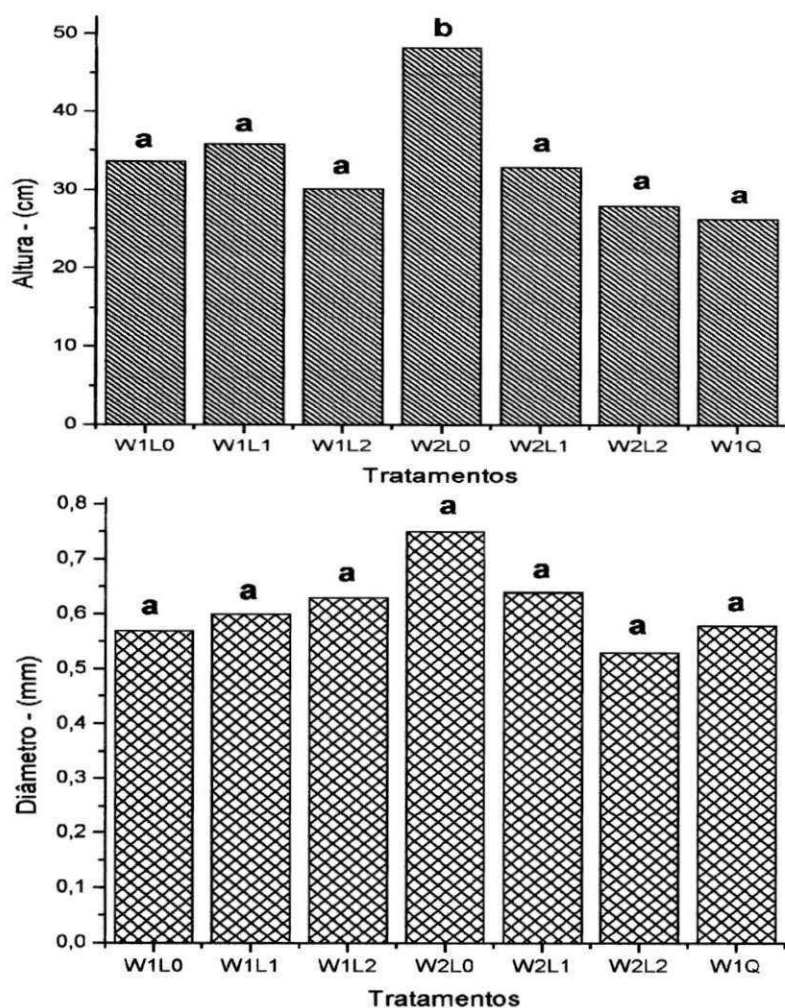




Pela Figura 2 vê-se claramente que apenas para a interação dos fatores W2L0 (W2 = água de abastecimento e L0 = 0% da necessidade de nitrogênio da planta) houve diferença significativa para as variáveis AP e AFP, com valores médios de 48,33 cm e 2301,80 mm², respectivamente, enquanto para DC não houve influencia significativa para a interação dos fatores analisados. Apesar de não haver diferença significativa a 5% de probabilidade para as interações do DC observou que o melhor resultado desta variável ocorreu também na interação W2L0 com valor médio de 0,75 mm².

Figura 2. Valores médios de altura da planta (AP), diâmetro do caule (DC) e Área foliar por planta (AFP), para a interação dos fatores analisados.

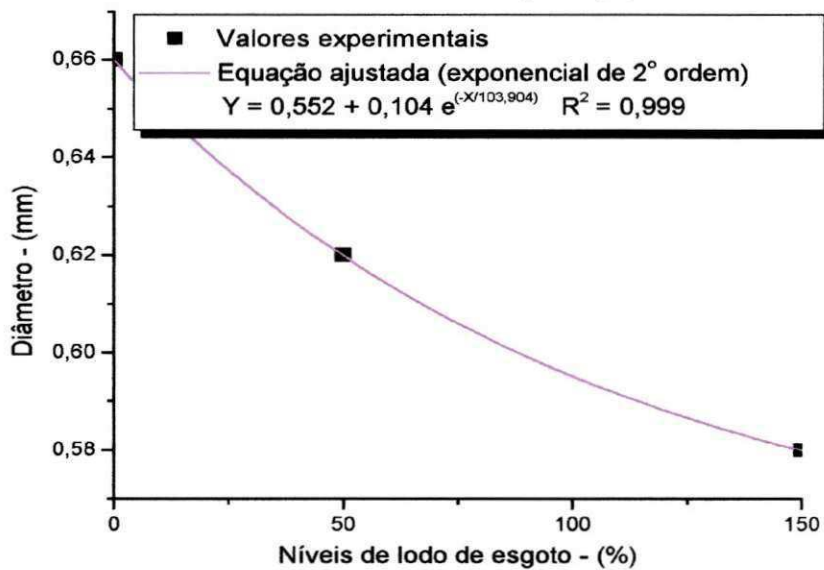
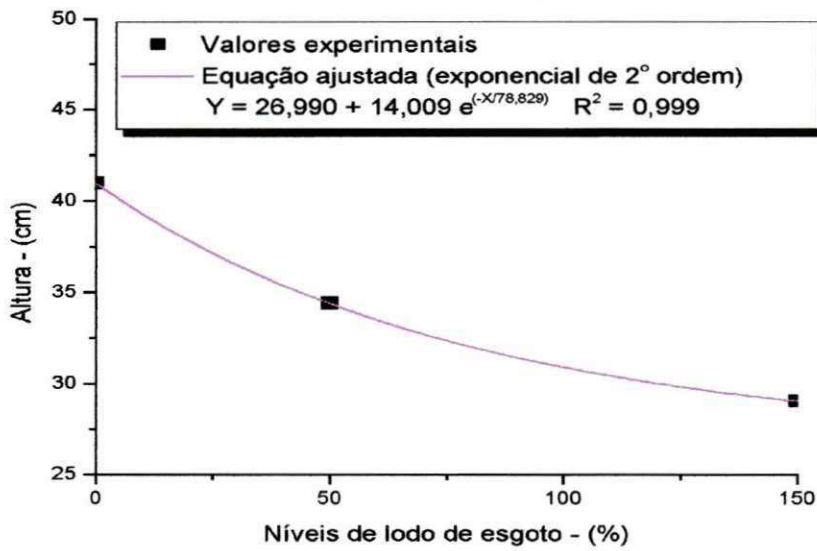
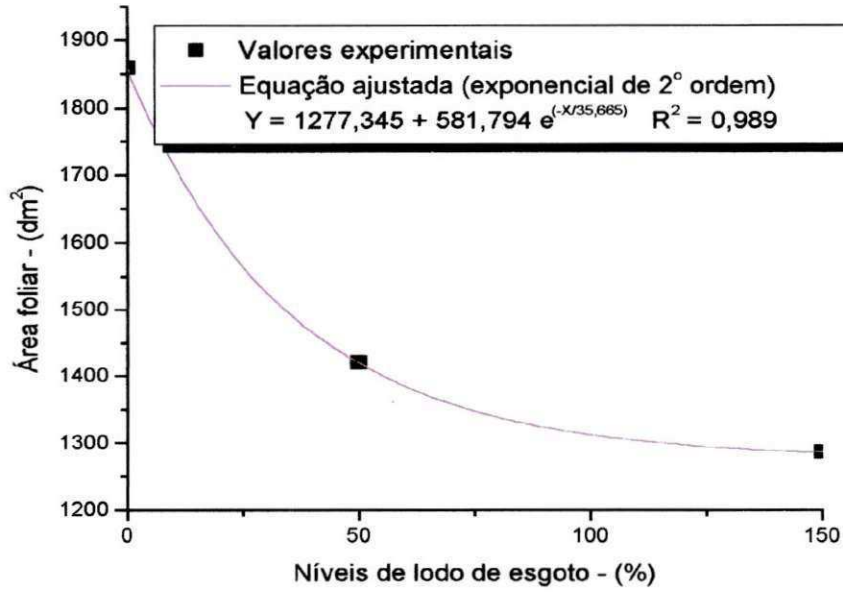




Utilizando-se da regressão para analisar tendências e comportamento dos valores médios de AP, DC, e AFP do algodão colorido, com sessenta dias, conduzidos em uma área coberta e na presença de diferentes de níveis de lodo de esgoto e água (Figura 3).

A Figura 3 mostra as equações de regressão e os respectivos coeficientes de determinação (R^2), onde se verifica que para todas as variáveis em estudo foram ajustados equações exponenciais de 2o ordem com bons coeficientes de determinação (R^2), para AP e DC o $R^2 = 0.999$ e para AFP o $R^2 = 0.989$. É possível verificar que para três variáveis analisadas houve uma diminuição com o incremento dos níveis de lodo de esgoto aplicados, no entanto, não causou problemas as plantas tendo em vista que os teores continuaram dentro da faixa adequada.

Figura 3 – Efeito dos valores médio altura de planta (AP), diâmetro do caule (DC), e área foliar por planta (AFP), do Algodão Colorido BRS Rubi.



7. CONCLUSÃO

Os diferentes níveis de lodo promoveram diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade, nas variáveis, altura da planta (AP) e diâmetro do caule (DC) e área foliar (AF), enquanto o tratamento água não proporcionou diferença significativa nas variáveis analisadas.

Verificou-se pelo teste F que para algumas das interações dos fatores: lodo versus tipos de água foi não significativa, indicando não existir uma dependência entre os efeitos de algum desses fatores em estudo.

8.REFERÊNCIA BIBLIOGRAFICA

- AYERS, R.S. & WESTCOT, D.W. (1991).** *A Qualidade da Água na Agricultura*. Tradução H.R. Gheyi e J.F. de Medeiros. Campina Grande - PB. UFPB/PRAI/CCT.
- ANUÁRIO BRASILEIRO DO ALGODÃO, 2001.** Santa Cruz do Sul, RS. Gazeta do Sul, 2001.
- BELTRÃO, N.E de M.** O agronegócio do algodão no Brasil. Brasília: EMBRAPA comunicação para transferência de tecnologia, 1999, V.1 (2v), p.15-27.
- CARVALHO, O.S., SILVA, O.R.R.F., MEDEIROS., J.C.** Adubação e Calagem. Cap.IV, v.1, Brasília, DF. 1999 p.173-210.
- CORRÊA, J.R.V.** Algodoeiro: Informação Básicas para seu Cultivo. Belém: EMBRAPA-EUPAE Belém, 1998.29.(EMBRAPA-UEPAE Belém. Documentos, 11).
- EMBRAPA.** BRS verde.Campina Grande, Paraíba. Embrapa Algodão. 2003.(Folder). Gomes, F.P. Curso de estatística experimental. 11 ed. Piracicaba: Nobel, 1985.
- FERREIRA FILHO, J. B. de S.** A comercialização do algodão no Brasil.Cap.2,p.35-53,2001.
- HESPANHOL, I.** Potencial de reuso de água no Brasil: agricultura, indústria, município e recarga de aquíferos,IN:Reuso de água/MANUSCO E SANTOS. Baueri, SP: Manole, P37-95,2003.
- INTERNATIONAL COTTON ADVISORY COMMITTEE.** Cotton: review of the world situation. Washington, USA. ICAC. V.55,n.3, jan-feb,2002,19p.
- MARIANO, M.** Consumo têxteis mundial vai crescer 40% até 2020. Textília, n.34, p.4-13, 1999.
- RICHETTI, A.; MELO FILHO, G. A . de.** Aspectos socioeconômicos do algodoeiro.IN:EMBRAPA. Agropecuária Oeste. Algodão: Tecnologia de produção.Dourados:EMBRAPA – agropecuária Oeste, Cap.I ,p. 13-34,2001.

9. ANEXOS

