



**Universidade Federal da Paraíba – Campus II**  
**Centro de Ciências e Tecnologia – CCT**  
**Departamento de Engenharia Agrícola**

## **ESTÁGIO SUPERVISIONADO**

**USO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS E LODO ORGÂNICO NA  
CULTURA DA MAMONA NORDESTINA BRS 149**

**ORIENTADORES: ADRIANUS C. VAN HAANDEL  
VERA LÚCIA ANTUNES DE LIMA**

**ALUNA: POLIANA CUNHA DE OLIVEIRA ASSIS**

**Campina Grande, Maio de 2002**



Biblioteca Setorial do CDSA. Abril de 2021.

Sumé - PB

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

## RELATÓRIO DE DEFESA DE ESTÁGIO

# USO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS E BÍOSSÓLIDOS NA CULTURA DA MAMONA

Aluna: POLIANA CUNHA DE OLIVEIRA ASSIS

Banca examinadora:

Vera Lúcia Antunes de Lima  
Vera Lúcia Antunes de Lima – Orientadora  
DEAg/CCT/UFCG

José Dantas Neto  
José Dantas Neto - DEAg/CCT/UFCG

Josivanda P. Gomes de Gouveia  
Josivanda Palmeira Gomes -DEAg/CCT/UFCG

## AVALIAÇÃO

Número de horas : 120 horas

Conceito: 8,0

Campina Grande – maio 2002

# **SUMÁRIO**

## **1.0 INTRODUÇÃO**

### **1.1 OBJETIVO**

## **2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

**Botânica**

**Origem**

**Ciclo**

**Clima**

**Solos**

**Tratos Culturais**

**Sistema de Cultivo**

## **IMPORTÂNCIA ECONÔMICA DA MAMONA**

**Situação Mundial**

**Situação no Brasil**

**Fisiologia da Mamoneira**

## **3.0 MATERIAIS E METODOS**

**Descrição do Sistema Experimental**

## **4.0 RESULTADOS E DISCURSÕES**

**Dados Coletados**

## **5.0 CONCLUSÃO**

## **6.0 BIBLIOGRAFIA**

## 1.0 INTRODUÇÃO

O desequilíbrio dos recursos hídricos e o crescimento explosivo das grandes cidades obrigam a priorização do uso das águas superficiais para o abastecimento público e geração de energia elétrica, em consequência, surge a idéia do uso de águas residuárias. (LEON, 1999).

A utilização ou o uso de águas residuárias, não é um conceito novo e tem sido praticado em todo o mundo desde há muitos anos. Há relatos de sua prática na Grécia Antiga, com a disposição de esgotos e sua utilização na irrigação. No entanto, a demanda crescente por água tem efeito do reuso planejado da água um tema atual e de grande importância. Nesse sentido, deve-se considerar o reuso de água como parte de uma atividade mais abrangente que é o uso racional ou eficiente da água, o qual compreende também, o controle de perdas e desperdícios, e a minimização da produção de efluentes e do consumo de água ( LEON, 1999).

Os esgotos tratados têm um papel fundamental no planejamento e na gestão sustentável dos recursos hídricos como um substituto para o uso de águas destinadas a fins agrícolas e de irrigação, entre outros. Ao liberar as fontes de água de boa qualidade para abastecimento público e outros usos prioritários, o uso de esgotos contribui para a conservação dos recursos e acrescenta uma dimensão econômica ao planejamento dos recursos hídricos.

O "reuso" reduz a demanda sobre os mananciais de água, devido à substituição da água potável por uma água de qualidade inferior. Tal substituição é possível em função da qualidade requerida para um uso específico. Dessa forma, grandes volumes de água potável podem ser poupados pelo reuso quando se utiliza água de qualidade inferior (geralmente efluentes pós-tratados) para atendimento das finalidades que podem prescindir desse recurso dentro dos padrões de potabilidade.

A irrigação com águas residuárias de esgotos domésticos é uma prática frequente na maioria dos países da América Latina e vem despertando cada vez mais a atenção dos engenheiros sanitários e agrícolas, por oferecer vantagens como a reciclagem da água e fornecer ao solo matéria orgânica e nutrientes inorgânicos, embora acompanhada de riscos de transmissão de doenças infecto-contagiosas se não houver tratamento adequado. Na região semi-árida do Nordeste do Brasil, o uso dessas águas é atraente devido à irregularidade das chuvas e a pouca fertilidade dos solos.

Todos os sistemas de tratamento de esgotos produzem lodo; o qual deve ser periodicamente ou continuamente, de acordo com o sistema de tratamento, ser descartado.

O manejo do lodo compreende operações como adensamento, desaguamento, estabilização e higienização e a desidratação, a sua aplicação está diretamente relacionada ao destino final escolhido para o mesmo. O lodo é uma excelente condicionador do solo, podendo auxiliar na melhoria das práticas agrícolas atualmente em uso em nosso país, tornando-se assim uma alternativa viável. (SANEPAR, 1997).

Segundo EMBRAPA (2001), a mamona ou ricino é arbusto de cujo se extrai óleo de excelentes propriedades, de largo uso como insumo industrial. Conhecido desde a Antigüidade por suas propriedades medicinais e como combustível, deixou no presente século, deter na farmacopéia uma grande utilidade. Ao contrário, a grande consumidora de nossos dias são indústrias química e de lubrificantes.

## **1.1 OBJETIVO**

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do lodo e da água residuária no crescimento, desenvolvimento e rendimento da Mamona Nordestina BRS 149.

## 2.0 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

**Botânica** – Família: Euphorbiaceae

Espécie: *Ricinus communis*

Variedades: Sipeal 28, IAC 38, Campinas, BRS 149 (Nordestina)...

**Origem:** provavelmente na antiga Abissínia, hoje Etiópia, no continente africano.

**Ciclo:** o período de frutificação é muito variável, podendo chegar a 90 dias em cultivares precoces.

**Clima:** tropical, planta tolerante à seca e exigente em calor e luminosidade, faixa de temperatura entre 20-30°C para que haja produções com valor comercial, estando a temperatura ótima para a planta em torno de 28°C (Távora, 1982).

Planta de fotoperíodo longo pelo menos 12 horas de sol/dia. Recomenda-se cultivo em áreas com altitude na faixa de 300 a 1500m acima do nível do mar.

**Solos:** a mamoneira desenvolve-se e produz bem em qualquer tipo de solo, exceto aqueles de textura argilosa que apresentam deficiência de drenagem; apresentando preferência por solos profundos e de menores densidades e PH entre 6-7.

**Plantio:** a emergência das plântulas depende de fatores ambientais como temperatura e umidade do solo. A emergência deve ocorrer entre 6 e 12 dias depois do plantio. A semente da mamoneira apresenta um certo grau de dormência. Assim a germinação pode não ocorrer ou ser retardada mesmo em condições propícias de umidade, ar e temperatura do solo. (Weiss, 1983).

No plantio manual, a mamoneira deverá ser desbastada com solo úmido quando a plântula alcançar de 10 a 12cm de altura entre 25 e 30 dias após o plantio. Recomenda-se deixar de uma a duas plantas por cova.

### Tratos Culturais

**Desbaste:** é uma operação que consiste na eliminação do excesso de plantas nas covas e tem por finalidade obter uma população adequada em uma lavoura.

Poda: segundo Weiss (1983), é uma operação recomendada para cultivares de portes médios e alto, nunca para os tipos anões.

Controle de Pragas: percevejo-verde , cigarrinha, lagarta-rosca, lagarta-das-folhas, lagarta-de-solo, ácaro-rajado, ácaro-vermelho.

Controle de Doenças: mofo-cinzento, murcha-de-fusarium,mancha-foliar-bsacteriana, podridão-de -macrophomina, podridão-de-botryodiplodia, tombamento, mancha-de-cercospora, mancha-de-alternaria.

### Sistema de Cultivo

A mamoneira é explorada no Brasil em dois sistemas distintos de cultivo: o cultivo isolado e o consorciado.

**Cultivo Isolado:** é recomendado para grandes produtores sendo utilizado em cultivares de porte anão ou materiais híbridos.

Recomendações de espaçamento ver Tabela 1.

Tabela 1

#### A) Material de porte médio

Solo de baixa fertilidade	Solo de média fertilidade	Solo de alta fertilidade e áreas muito adubadas
2 x 1 m	3 x 1 m	4 x 1 m

#### B) Material de porte anão

Solo de baixa fertilidade	Solo de média fertilidade	Solo de alta fertilidade
1 x 0.5 m	1 x 0.7 m	1.5 x 0.5 m

**Cultivo Consorciado:** é recomendado para pequenos produtores sendo utilizado em cultivares de porte médio e alto, espécies componentes do sistema feijão, caupi, soja e algodão.

No consórcio da mamoneira com culturas alimentares e oleaginosas recomendam-se dois sistemas de plantio:

#### A) Plantio em fileiras simples

##### Mamoneira

Solo de baixa fertilidade	Solo de média fertilidade	Solo de alta fertilidade
4 x 0.5 m	4 x 0.8 m	4 x 1 m

##### Culturas consortes

Solo de baixa fertilidade	Solo de média fertilidade	Solo de alta fertilidade
Algodoeiro	Algodoeiro	Algodoeiro
3 linhas (1 x 0,10 m)	3 linhas (1 x 0,20 m)	3 linhas (1 x 0,25 m)
Milho	Milho	Milho
3 linhas (1 x 0,50 m)	3 linhas (1 x 0,5 m)	3 linhas (1 x 0,60 m)
Caupi	Caupi	Caupi
3 linhas (1 x 0,40 m)	3 linhas (1 x 0,4 m)	3 linhas (1 x 0,60 m)
Feijão ou amendoim	Feijão ou amendoim	Feijão ou amendoim
5 linhas (0,5 x 0,20 m)	5 linhas (0,1 x 0,25 m)	5 linhas (0,5 x 0,25 m)

#### B) Plantio em fileiras duplas

##### Mamoneira

Solo de Baixa fertilidade	Solo de média fertilidade	Solo de alta fertilidade
1 x 0,8 x 4 m	1 x 1 x 5 m	1 x 1 x 6 m

## **Importância Econômica da Mamona**

A mamona (*Ricinus communis*) é uma oleaginosa que vem despertando interesse dos produtores, exportadores e industriais, devido a diversidade de produtos industriais, obtidos do óleo de mamona.

Da industrialização da mamona, obtém-se, como produto principal, o óleo, e como subproduto, a torta de mamona.

O óleo é usado na fabricação de tintas, vernizes, cosméticos e sabões, na produção de plásticos e de fibras sintéticas, como óleos lubrificantes de baixa temperatura, colas e aderentes, serve de base para fungicidas, inseticidas, tintas de impressão.

A torta de mamona é usada como adubo orgânico, se desintoxicada e sem o alergênio pode ser utilizada como complemento em rações animais.

É válido ressaltar que da mamona se aproveita tudo, já que as folhas servem de alimento para o bicho da seda e, misturadas à forragem, aumentam a secreção láctea das vacas. A haste, além de celulose própria para a fabricação de papel, fornece matéria-prima para a produção de tecidos grosseiros.

A extração do óleo da semente ou da baga (semente descascada) é realizada por meio de máquinas adequadas. O método utilizado para extrair o óleo pode ser prensagem, a frio ou quente, ou extração por solvente.

O óleo de mamona pode ser classificado comercialmente quanto a qualidade, em três tipos:

- Óleo Industrial Número 1
- Óleo Industrial Número 2
- Óleo Medicinal 1.

Vale salientar que o óleo destinado a exportação é submetido a obedecer certos critérios do mercado importador, como teores adequados de impurezas, acidez livre, umidade, coloração etc.

Coelho (1979) afirma que de cada 100kg de mamona em bagas se obtém, em geral, 45 kg de óleo e 50 kg de farelo e torta, do óleo 36 kg são do tipo 1, e 9 kg são do tipo 3.

## Situação Mundial

Os principais produtores mundiais de mamona em baga, tanto em termos de área cultivada como de quantidades produzida no período de 1980 a 1999 foram Índia e China nesta ordem ver Tabela 2.

Tabela 2. Principais países produtores, base 1998 e 1999, de mamona em baga, em área cultivada, produção, importação e exportação.

Principais países e total mundial	Média			Ano	
	1980/1985	1986/1991	1992/1997	1998	1999
<b>Área (há)</b>					
Índia	594.300	652.067	715.683	689.500	689.500
China	209.167	269.500	223.333	220.000	225.000
Brasil	421.605	296.656	128.292	60.979	90.043
Mundo	1.606.330	1.519.307	1.223.417	1.106.084	1.139.411
<b>Produção (t)</b>					
Índia	340.250	441.883	751.683	841.600	841.600
China	171.874	289.167	228.333	190.000	220.000
Brasil	262.793	152.924	61.547	14.148	25.623
Paraguai	22.710	20.186	15.667	18.465	18.500
Mundo	990.191	1.061.047	1.158.121	1.134.846	1.155.638
<b>Importação (t)</b>					
Alemanha	29.206	34.443	24.783	14.778	-
Tailândia	2	14.368	13.744	3.800	-
Brasil (1)	14.620	34.849	7.423	250	-
Japão (1)	32.818	30.773	6.888	0	-
Mundo	91.832	30.198	54.036	19.800	-
<b>Exportação (t)</b>					
Índia	8	0	18.440	17.800	-
Paraguai	19.283	14.931	4.048	13.300	-
Paquistão	9.938	4.291	3.044	1.814	-
Mundo	90.491	137.745	53.970	34.693	-

(1) Incluídos por serem os terceiro e quarto maiores países importadores, respectivamente, no período de 1980 a 1997.

(-) Dados ainda não disponíveis.

Fonte: FAO (2000).

Em termos de área cultivada de mamona em bagas no mundo o Brasil ocupou a segunda posição nos períodos de 1980/1985 e 1986/1991 teve sua participação reduzida de 26%, em 1980/1985, para 8% em 1999, matendo, no entanto, a terceira posição entre

os principais países produtores em relação a produção, o Brasil, que já foi o segundo produtor mundial em quantidade produzida, no período 1980/1985, perdeu esta posição no período de 1986/1991. Em 1998, o Paraguai foi o terceiro maior produtor, retomando o Brasil esta posição em 1999 ver Tabela 1.

A perda de competitividade do Brasil no mercado mundial de mamona é explicada por Savy Filho et al (1999) pela incapacidade de o agricultor brasileiro utilizar melhor nível tecnológico, expresso em termos de uso de insumos industriais (como fertilizantes), sementes melhoradas ou mesmo melhores sistemas de preparo do solo, plantio e colheita.

A Índia é também o maior produtor mundial de óleo de mamona de 1980 a 1999. A China passa a ser o segundo maior produtor mundial a partir do período 1992/1997, posição ocupada pelo Brasil nos períodos 1980/1985 e 1986/1991. Os três países maiores produtores eram responsáveis, no período 1980/1985, por 74% da produção mundial, participação esta que foi aumentando no decorrer dos anos atingido, em 1999, 92%.

### **Situação no Brasil**

Inicialmente, a mamoneira desenvolveu-se de forma comercial nas Regiões Sudeste, Sul e Nordeste. Nas regiões sudeste e sul, por garantir a competitividade com outros produtos concorrentes, houve investimento tecnológico, então “tornou-se possível cultivar variedades anãs e indeiscentes, cuja maturação ocorre aproximadamente ao mesmo tempo em todas as bagas”. Isto permite colheita mecânica única anual (Coelho, 1979).

“No Nordeste a miscigenação de variedades provocou um hibridismo espontâneo... os frutos são deiscentes, requerendo múltiplas colheitas por ano, em operação manual”(Coelho, 1979). Ao contrário das regiões sul e sudeste, não há muitas culturas concorrentes e devido a instabilidade climática existe pouca evolução na área tecnológica.

A partir do ano agrícola 1985/1986, inicia-se uma fase de redução de área colhida e quantidade produzida de mamona em baga no Brasil que atinge seu ponto mais baixo no ano agrícola 1997/98, Vieira et al. (1997), atribuem a redução ocorrida

nas regiões sul e sudeste a não competitividade econômica da mamona perante as culturas concorrentes, já na Região Nordeste eles consideram fatores importantes:

- Desorganização e inadequação dos sistemas de produção vigentes, devido à reduzida oferta de sementes de cultivares melhoradas, a utilização de sementes impróprias para o plantio (de baixo rendimento médio, baixa qualidade e de alta susceptibilidade às doenças e pragas); o emprego de práticas culturais inadequadas (como espaçamento, época de plantio e consorciação).
- Desorganização do mercado interno tanto para o produtor como para o consumidor final;
- Baixos preços pagos ao produtor agrícola;
- Reduzida oferta de crédito e de assistência técnica ao produtor agrícola;
- Utilização da mesma área para sucessivos plantios da cultura.

Pode se observar, na Tabela 3 que, nos estados onde os rendimentos médios são maiores, São Paulo, Paraná e Minas Gerais, o plantio da mamona é insignificante em 1999, apesar de um pequeno incremento ocorrido neste ano. Na verdade, há redução generalizada em todos os estados produtores, apesar do incremento de área e produção na Bahia, em 1999, onde foi colhido 85% da produção brasileira de mamona em baga, em área que representou 96% da brasileira.

Tabela 3. Área colhida, produção e rendimento médio de mamona em baga no Brasil e em alguns estados produtores, 1980/1999.

Principais Estados	Média			Ano	
	1980/1985	1986/1991	1992/1997	1998	1999
<b>Área (há)</b>					
Bahia	296.608	205.882	99.125	58.423	85.220
Minas Gerais	7.455	4.942	387	120	1.290
São Paulo	25.820	13668	2.567	735	860
Ceará	14.480	14.243	3.748	930	662
Piauí	11.717	14.943	2.461	183	136
Paraná	31.168	9.457	534	50	50
Brasil	415.812	296.167	118.369	60.979	88.823
<b>Pro dução(t)</b>					
Bahia	152.152	87.228	46.073	12.540	21.294
Minas Gerais	7.088	3.328	367	215	1.612
São Paulo	25.595	16.637	3.200	783	1280
Ceará	8.208	9.973	1.867	370	401
Piauí	4.875	8.488	1.528	47	69
Paraná	47.655	12.582	650	7	70
Brasil	257.662	152.167	56.618	14.148	25.013
<b>Rend. Médio (kg/há)</b>					
São Paulo	998	1.217	1.203	1.065	1.488
Paraná	1.507	1.379	1.173	1.400	1.400
Minas Gerais	966	712	958	1.792	1.250
Ceará	553	662	526	398	606
Piauí	380	579	719	257	507
Bahia	509	418	719	215	250
Brasil	617	507	446	232	282

Fonte: Embrapa (2000).

Pode-se verificar a importância do agronegócio da mamona no Brasil, portanto é preciso a interação entre produtores da matéria-prima e os empresários da indústria de esmagamento, além de maior atenção governamental por meio de políticas agrícolas e industrial adequadas.

## **Fisiologia da Mamoneira**

**Semente:** a semente da mamoneira varia de 0,8 a 3 cm de comprimento, de 0,6 a 1,5 cm de largura e de 0,4 a 1 cm de espessura.

**Raiz:** a mamoneira apresenta sistema radicular pivotante e raízes fistulosas, bastante ramificadas (Mazzani, 1983; Weiss, 1983).

**Caule:** o caule apresenta grande variação na cor, presença de cera, rugosidade e nós bem definidos, com cicatrizes foliares proeminentes.

**Folhas:** as folhas, expansão laminar do caule, são simples, grandes, com largura do limbo variando de 10 a 40 cm, podendo chegar a 60 cm no comprimento maior (Mazzani, 1983).

**Flor:** a mamoneira é uma planta monóica (Ribeiro Filho, 1996) que apresenta inflorescência do tipo panicular, denominada de racemo, com flores femininas acima e masculinas na parte inferior.

**Fruto:** o fruto da mamona, que é o ovário fecundado e desenvolvido, é uma cápsula que pode ser lisa ou com estruturas semelhantes a espinho, podendo ser deiscente ou indeiscente. De acordo com Graner & Godoy Júnior (1967), os frutos podem ser pouco papilados, muito papilados, inermes lisos e inermes rugosos.

### 3.0 MATERIAIS E METODOS

#### Descrição do Sistema Experimental

A investigação experimental será desenvolvida em uma área coberta ver **Figura 1**, pertencente ao Programa de Pesquisa em Saneamento Básico (PROSAB), conveniado ao Departamento de Engenharia Civil da Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande/PB, no ano de 2002.

A cultura estudada será a MAMONA NORDESTINA BRS 149 cultivada em lisímetro de plásticos com as seguintes características:

CARACTERÍSTICAS	Magnitudes
Profundidade (cm)	70
Diâmetro Superior (cm)	110
Diâmetro Inferior (cm)	80
Volume (l)	500

Confeccionou-se ao todo vinte um lisímetro em caixas de fibra de vidro de volume a 500 L, diâmetro da face superior e inferior igual a 110 cm e 90 cm, respectivamente, e 70 cm de altura. Em cada lisímetro foram colocados tubos de PVC rígido com diâmetro igual a  $\frac{3}{4}$  de polegada, perfurados com orifícios de 5 mm de diâmetro na face superior, para que a água percolada fosse drenada para o exterior do lisímetro, para posteriormente, ser coletada através de uma torneira com diâmetro  $\frac{3}{4}$  de polegada.

Colocou-se em cada lisímetro uma camada de brita 0 com 10 cm de espessura, uma camada de areia média de 10 cm de espessura e uma camada de solo com espessura igual a 70 cm de espessura. O solo utilizado para o preenchimento dos lisímetros foi retirado de um terreno situado próximo a Jenipapo Campina Grande -PB

O sistema terá uma estação de bombeamento com tubulações capazes de conduzir a água pré-tratada proveniente do UASB situado no PROSAB, para a irrigação dos lisímetros.

O sistema de distribuição de água será realizado através de um sistema por gotejamento, o qual será dimensionado após ser feito o plano das necessidades hídricas da cultura.

Os tratamentos serão constituídos de dois níveis de lodo e dois de água de irrigação, uma cultivar de mamona, e um tratamento adicional, cultivar com adubação mineral, cuja fórmula será definida após a análise do solo. Com três repetições, em esquema fatorial  $2 \times 3 + 1$ , totalizando 21 unidades experimentais, utilizando-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado.

Serão avaliadas as seguintes variáveis:

**Cultura:** 1) rendimento da mamona em caroço(sementes), sem as cascas do fruto, 2) rendimento de 100 sementes, 3) N<sup>o</sup> de frutos/planta, 4) análise do crescimento não destrutiva, baseado nos valores primários de diâmetro do caule (a 1.0 cm do solo), altura da planta e área foliar (medição do comprimento da folha) de 30 em 30 dias, 5) germinação e vigor das sementes produzidas, peso seco das plantas, parte aérea e raízes, 11) avaliação quantitativa e qualitativa do óleo.

**Água :** antes e após a entrada do sistema de irrigação e no percolado: sólidos suspensos, sólidos totais, demanda bioquímica de oxigênio, coliformes fecais, helmintos.

**Solo:** antes e no final do experimento: análises físicas, químicas, macro e micro nutrientes, coliformes fecais e helmintos.



**Figura 1 Disposição dos Lisímetros**

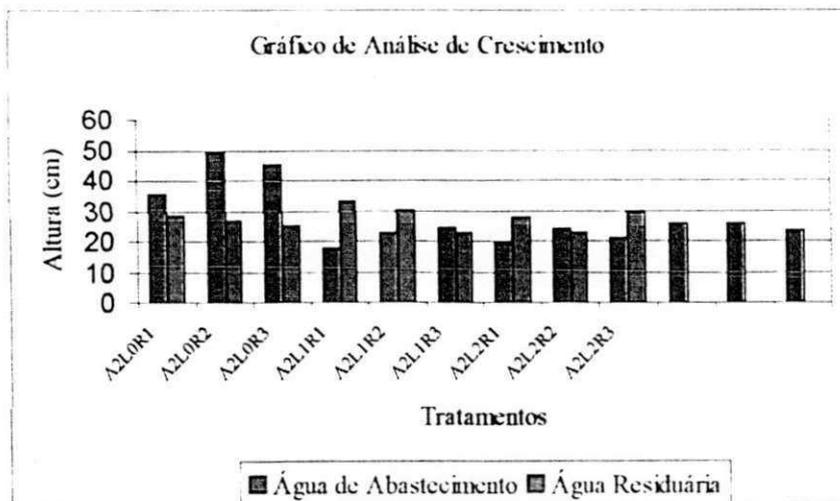
## 4.0 RESULTADOS E DISCURSÕES

### Dados Coletados

Os dados da Tabela 4 são referentes a análise de crescimento, foram coletados 25 dias após a emergência, no dia 04 de abril de 2002, estão representados através da **Figura 2**.

Tabela 4

Tratamento	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Número de Folhas	Número de Nós
A1Q1R1	35.5	16	10	6
A1Q1R2	49	15	9	6
A1Q1R3	45	14	8	5
A1L0R1	18	6	7	3
A1L0R2	23	9	8	4
A1L0R3	24.3	8	7	4
A1L1R1	19.5	10	8	4
A1L1R2	24	9	8	4
A1L1R3	21	8	7	4
A1L2R1	25.5	10	9	5
A1L2R2	26	11	9	5
A1L2R3	23.4	10	8	5
A2L0R1	28.8	10	9	6
A2L0R2	27	10	8	5
A2L0R3	25	9	8	4
A2L1R1	33	10	9	5
A2L1R2	30.3	12	9	6
A2L1R3	23	10	8	5
A2L2R1	28	11	7	4
A2L2R2	23	8	7	4
A2L2R3	30	12	10	6

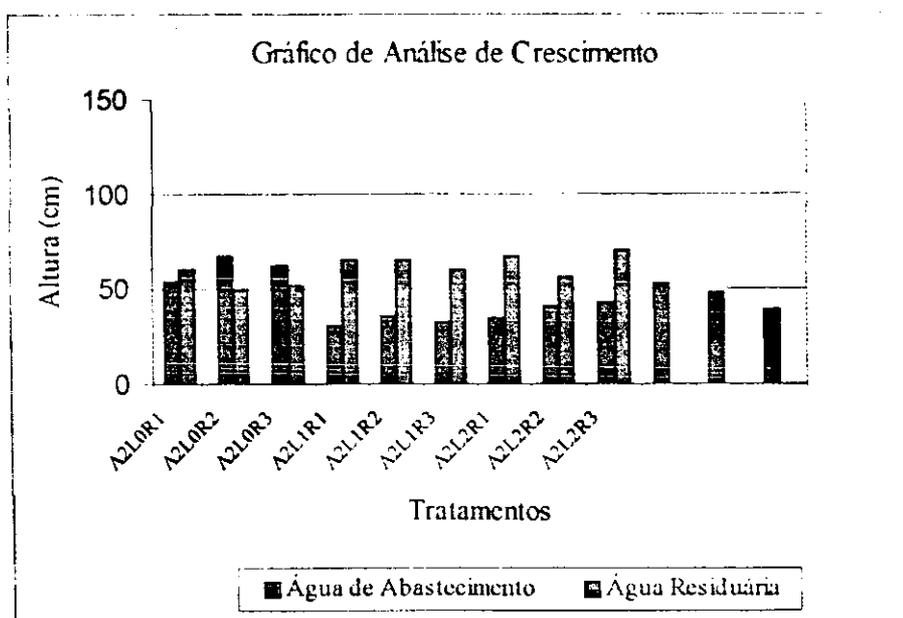


**Figura 2.**

Os dados da Tabela 5 são referentes a análise de crescimento, foram coletados 50 dias após a emergência, no dia 29 de abril de 2002, estão representados na **Figura 3**.

Tabela 5

Tratamento	Altura (cm)	Diâmetro (mm)	Número de Folhas	Número de Nós
A1Q1R1	54.50	23.00	15.00	11.00
A1Q1R2	67.50	23.00	13.00	12.00
A1Q1R3	62.40	20.05	12.00	10.00
A1L0R1	31	14.02	9.00	9.00
A1L0R2	35.60	16.00	13.00	10.00
A1L0R3	32.50	12.04	10.00	9.00
A1L1R1	34.60	17.00	14.00	10
A1L1R2	41.00	17.07	15.00	11.00
A1L1R3	42.60	19.00	14.00	10.00
A1L2R1	53.50	21.06	20.00	13.00
A1L2R2	47.70	18.03	14.00	12.00
A1L2R3	38.70	16.05	14.00	12.00
A2L0R1	60.00	23.09	31.00	14.00
A2L0R2	50.00	27.00	37.00	13.00
A2L0R3	52.00	24.00	26.00	13.00
A2L1R1	65.50	22.06	31.00	14.00
A2L1R2	65.50	24.06	31.00	15.00
A2L1R3	60.70	22.07	41.00	15.00
A2L2R1	67.40	27.00	33.00	14.00
A2L2R2	56.00	23.04	28.00	12.00
A2L2R3	70.40	27.05	36.00	14.00



**Figura 3**

## **Conclusão**

Pode-se constatar através das análises , que o uso da água residuária foi bastante eficiente em relação ao crescimento das plantas.

## **6.0 BIBLIOGRAFIA**

AZEVEDO, D.M.P. de; LIMA, E.F. O agronegócio da mamona no Brasil, Embrapa Algodão (Campina Grande, PB). – Brasília : Embrapa Informação Tecnológica, 2001.