Uso dos Efluentes de Lagoas de Estabilização para o cultivo da mamona (Ricinus communis L.)

Irla Vanessa Andrade de Sousa Ribeiro[1], Reinaldo Fontes Cavalcante[1], Rodrigo Kleber Oliveira do Nascimento[2], Letícia Diógenes Olímpio[2]

[1]Professora do IFCE. e-mail: irla.vanessa@ifce.edu.br, [1]Professor do IFCE. e-mail: reinaldo@ifce.edu.br; [2]Bolsistas da FUNCAP. e-mail: olimpioleticia@hotmail.com;orodrigokleber@yahoo.com.br

Resumo: O município de Quixadá, no estado do Ceará, tem características climáticas, que em muitos aspectos, se assemelham a países que reconhecidamente desenvolvem grandes projetos de reutilização de águas residuárias tratadas, para a execução de atividades econômicas. O uso de efluentes tratados, pelo sistema de lagoas de estabilização, pode garantir para a cultura da mamona, água e nutrientes nos períodos de estiagens através da suplementação ou substituição das águas de abastecimento, e de nutrientes essenciais para seu crescimento sem a necessidade de suplementos artificiais ao manejo. Os estudos foram realizados, em primeiro momento em uma área anexa ao Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Quixadá. Nesse espaço foi cultivada a MAMONA **(***Ricinus communis L*), e a variedade cedida pela Secretária de Agricultura do município. Com isto, verifica-se que a utilização de efluente contribui para um incremento na oferta de água na região em estudo, visto que, a produtividade na área com água residuária foi similar ao modelo convencional, contribuindo para concluir que a utilização do efluente, não compromete a produtividade da cultura e também disponibiliza uma quantidade de água potável significativa para outros usos.

Palavras–chave: efluente, mamona e reúso

1. INTRODUÇÃO

A mamoneira (Ricinnus communis L.) é uma oleaginosa de destacada importância no Brasil e no mundo. Seu óleo é uma matéria-prima versátil que tem centenas de aplicações na indústria química com a qual se podem fazer diversas reações dando origem a produtos variados, que vão desde a fabricação de graxas e lubrificantes, tintas, vernizes, espumas e materiais plásticos para diversos fins, até a produção de cosméticos, produtos alimentares, farmacêuticos e produtos para a indústria automotiva. Além da vasta aplicação na indústria química, a mamoneira é uma planta resistente, pois utiliza pouco agrotóxico e se adapta perfeitamente as zonas semi-áridas do Nordeste, tornando-se cultura atrativa para esta região, onde há poucas alternativas agrícolas rentáveis (FERNANDES NETO et al., 2008).

A falta de disciplina nos usos da água e a urbanização desordenada obrigam grandes cidades a buscarem água para o desenvolvimento de suas atividades e para a manutenção de suas necessidades básicas em distâncias cada vez maiores, tendo em alguns casos ultrapassado fronteiras municipais, estaduais e nacionais (ARAUJO, 1999; MANCUSO & SANTOS, 2003).

2. MATERIAL E MÉTODOS

Na presente pesquisa, os estudos foram realizados, em primeiro momento em uma área anexa ao IFCE, Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceará – Campus Quixadá. Nesse espaço foi cultivada a Mamona **(***Ricinus communis L*), e a variedade aceitada foi a RBS Paraguaçu EMPRAPA, cedida pela Secretária de Agricultura do município de Quixadá. A pesquisa foi realizada de agosto de 2011 a abril de 2012.

ISBN 978-85-62830-10-5

A pesquisa consistiu no cultivo da mamona, oleaginosa economicamente viável para o semiárido, por ser resistente à seca, através da irrigação por águas residuárias em dois módulos, e também por água de abastecimento nos dois módulos restante, nos terrenos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE, Campus Quixadá.

Para perceber a eficácia desse procedimento, no território do plantio foi dividido o espaço em quatro lotes de dimensões 5x4 m das seguintes formas: a primeira área utilizou-se apenas água de abastecimento para irrigar as culturas; a segunda área com água de abastecimento e adubo; a terceira área utilizou-se apenas água residuária tratada; e por último, a quarta área com água residuária tratada e adubo.

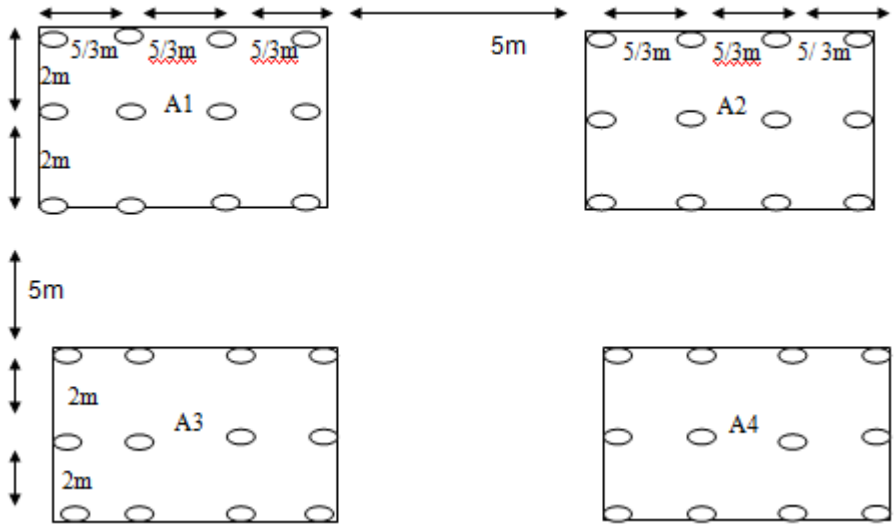

Figura 1 – Disposição do cultivo da mamona (*Ricinus communis L*) em área subdividida em quatro blocos de 20 m^2(5 m x 4 m).

Foram delimitadas as 4 áreas (A1, A2, A3 e A4). Sendo:

Onde:

- A1 é a área de irrigação com água de abastecimento e sem adubação;
- A2 é a área de irrigação com água de abastecimento e com a utilização de adubação;
- A3 é a área com a irrigação de água residuária tratada sem adubação;
- A4 é a área com a irrigação utilizando água residuária tratada e com adubação.

A área de plantio que foi dividida em 4 blocos, com área total de aproximadamente 195 m² (15m x 13m), com um espaçamento de 5 m entre os blocos.

A variedade da cultura adotada foi irrigada com água de abastecimento oriunda das instalações do próprio Campus, e o efluente utilizado, foi disponibilizado pelo sistema de lagoas de estabilização da Companhia de Águas e Esgoto do Ceará (CAGECE), advindo da estação de tratamento de esgoto do bairro Campo Novo, localizado no município de Quixadá. O efluente foi coletado 2 vezes por semana, com o auxílio de um transporte cedido pelo Campus.

No mês de outubro de 2011, foi realizado a analise físico-química da concentração de amônia, no efluente tratado utilizado, onde o sistema de tratamento de esgoto em lagoa de estabilização apresentou uma remoção média de 34,4% de amônia, e as demais análises foram programadas para os meses de março e abril de 2012.

Com isso, para pôr a prática adiante, inicialmente, tivemos acompanhamento do Instituto Agropólos, que forneceu uma cartilha explicando as peculiaridades exigidas pelas plantas e as sementes a serem usadas.

No entanto, o projeto fora recomeçado três vezes, cujos motivos variam desde o aterramento do local utilizado para fins de construção, até as sementes encontrarem-se mofadas. Isso acarretou no atraso da pesquisa e na aproximação da quadra chuvosa, visto que a plantação iniciada no final do mês de novembro por meio de montagem de mudas em garrafas peti, foi feito para diminuir os efeitos das externalidades que podiam afetar a mamona.

Além disso, vale ressaltar que o Instituto Agropólos deixou de fornecer o acompanhamento devido ao distanciamento de sua Sede, que agora se encontra no município de Senador Pompeu.

O primeiro replantio de sementes ocorreu no mês de setembro/2011, onde devido os problemas com a qualidade da semente, o processo foi obstruído como já mencionado. O segundo replantio foi realizado no mês de outubro/2011, onde devido aos problemas com as obras no campus, o processo foi interrompido e a área foi deslocada para outro local. O 3º replantio foi realizado no mês de dezembro de 2011, no qual ocorreu 85% de germinação e as plantas ficaram com aproximadamente 30 cm de altura.

Mesmo diante desses empecilhos, o projeto prosseguiu desta vez com o apoio de um funcionário da Secretaria da agricultura do município de Quixadá. Este é responsável em auxiliar os pequenos produtores da região. As sementes também foram modificadas da RBS Energia para Mamona Paraguaçu, que estavam 100% aptas à germinação.

Após quinze dias plantados, brotaram todas as sementes. As mamonas foram irrigadas diariamente com um litro de água. A coleta de água residuária na Estação de Tratamento deu-se duas vezes na semana, por meio de garrafas de cinco litros.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado apresentado em cada etapa encontra-se a seguir:

Irrigação

Entre os meses seguintes o desenvolvimento do plantio das mamoeiras ocorreu como o planejado. Isso correspondeu aos meses de janeiro, fevereiro, março e abril de 2012. Todos os dias, dois blocos foram irrigados com água de abastecimento e os outros dois blocos com efluente tratado, conforme o projeto. O efluente utilizado continuou sendo advindo da Estação de Tratamento de Esgoto do bairro Campo Novo, no município de Quixadá, e uma vez por semana se fazia o deslocamento para este mesmo local com um transporte cedido pelo campus. A partir do mês de março, as covas foram irrigadas com 1,5 litros de água de abastecimento e efluente de acordo com o bloco, devido às exigências morfológicas e ambientais das plantas.

Adubação

As adubações de cobertura ocorreram uma vez por mês, sendo usado esterco orgânico nos dois blocos. Utilizou-se aproximadamente cerca de 50 g de esterco em cada cova por adubação de cobertura.

Análises

Devido às complicações, na licitação dos reagentes para as análises físico-químicas do efluente e do solo, tais análises serão realizadas nos meses de maio e junho de 2012 de acordo com a coordenação do projeto, pois a pesquisa continuará no Campus do IFCE em Quixadá.

Fenologia da Planta

De acordo com o desenvolvimento da cultura, iniciou-se o estudo de sua fonologia. As alturas das plantas foram medidas semanalmente, usando-se uma fita métrica, com precisão de 0,1 centímetros. A espessura do caule foi obtida com a utilização de um paquímetro, e os dados relacionados ao número de folhas por planta, foi feito através da contagem das folhas.

O comprimento, ou a altura de uma planta pode ser uma medida indicadora do crescimento da planta. A altura da planta foi monitorada semanalmente, desde os 60 dias ocorridos após a germinação da planta. A Tabela 1, mostra o comportamento da altura da planta com relação a cada tratamento aplicado. Os dados correspondem aos dois primeiros monitoramentos e de uma planta selecionada por bloco. Podemos concluir que a utilização de água residuária pode substituir a utilização de água de abastecimento no cultivo da mamona, pois mesmo com algumas das medições da altura registrando abaixo dos níveis de água de abastecimento no 2º monitoramento a diferença não foi tão significativa.

Tabela 1- Comportamento da altura de uma planta bloco de acordo com o tratamento aplicado, Quixadá, CE, 2012.

Tratamento	**1º monitoramento**	**2º monitoramento**
Água de abastecimento	79 cm	120 cm
Água de abastecimento + adubo	88 cm	133 cm
Água residuária	82 cm	102 cm
Água residuária +adubo	84 cm	123 cm

O resultado da analise de variância referente ao número de folhas está apresentado na Tabela 2, onde mostra o comportamento do número de folhas da planta com relação a cada tratamento aplicado. Os dados correspondem aos dois primeiros monitoramentos e de uma planta selecionada por bloco.

Tabela 2 - Comportamento do número de folhas de uma planta bloco de acordo com o tratamento aplicado, Quixadá, CE, 2012.

Tratamento	**1º monitoramento**	**2º monitoramento**
Água de abastecimento	20	29
Água de abastecimento + adubo	23	29
Água residuária	21	25
Àgua residuária +adubo	15	28

O resultado da analise de variância referente à espessura do caule está apresentado na Tabela 3, onde mostra o comportamento da espessura do caule da planta com relação a cada tratamento aplicado. Os dados correspondem aos dois primeiros monitoramentos e de uma planta selecionada por bloco.

Tabela 3 - Comportamento da espessura do caule de uma planta bloco de acordo com o tratamento aplicado, Quixadá, CE, 2012.

Tratamento	**1º monitoramento**	**2º monitoramento**
Água de abastecimento	2,59 cm	3,15 cm
Água de abastecimento + adubo	2,65 cm	3,35 cm

Água residuária	2,61 cm	3,42 cm
Àgua residuária +adubo	2,60 cm	3,45 cm

6. CONCLUSÕES

A utilização das águas residuárias tratadas no desenvolvimento vegetal da mamona, até o momento, correspondeu bem com a pesquisa e a produtividade foi próximo ao modelo convencional. Com isto, verifica-se que a utilização de efluente contribui para um incremento na oferta de água na região em estudo, visto que, a produtividade na área com água residuária foi similar ao modelo convencional, contribuindo para concluir que a utilização do efluente, não compromete a produtividade da cultura e também disponibiliza uma quantidade de água potável significativa para outros usos. A pesquisa consolida o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE) como pólo de pesquisa de novas técnicas na área do agronegócio.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à FUNCAP, pelo suporte financeiro em forma de bolsa.

REFERÊNCIAS

Apresentar na **Referências** em ordem alfabética, seguindo as normas da ABNT-NBR-6023 (2002).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: Referências: Elaboração. Rio de Janeiro, 2002a.

BONDUKI, N. **Origens da habitação social no Brasil**. 4. ed. São Paulo: Estação Liberdade, 2004.

CARDOSO, R. **Uma introdução à história do**

ARAUJO, L. F. P. **Lagoas de Estabilização na Região Metropolitana de Fortaleza-RMF:** Qualidade e potencialidades de reuso do efluente final. DISSERTAÇÃO: (Mestrado engenharia civil, Área de concentração-Saneamento Ambiental)-Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, CE, 1999.

CAIXETA, C. E .T. **Avaliação do atual potencial de reuso de água no estado do Ceará e proposta para um sistema de gestão.** Tese de Doutorado. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2010.

COSTA, M. C. **Avaliação dos aspectos sanitários, agronômicos e de qualidade em melancias irrigadas com esgotos tratados.** Dissertação de Mestrado. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2006.

DIACONIA (RECIFE, 2006). **Produção Agroecológica Mamona**. Recife, março - 2006.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412p.

FERNANDES NETO, S.; ABREU, B. S.; BARACUHY NETO, G. M.; ARAÚJO, P. S.; BARACUHY, J. G. V. Impactos Ambiental – Agroindústria Processadora de Óleo de Mamona/PB. Ciência e Natura, UFSM, 30(2): 141 - 154, 2008.

GUARDABASSI, P. M. **Sustentabilidade da biomassa como fonte de energia perspectivas para países em desenvolvimento**. Universidade de São Paulo: Programa Interunidades de Pós-Graduação em Energia, 2006.

GOLDEMBERG, J; LUCON, O. **Energia e Meio Ambiente no Brasil. Estud**. av. vol.21 no. 59 São Paulo Jan./Apr. 2007**.**

JORDÃO, E. P.; PESSOA, C. A.; **Tratamento de esgotos domésticos** - 3 ed. Rio de Janeiro ABE. 1995

MANCUSO, P.C. S. & SANTOS, H.F. **Reuso de Águas.** Universidade de São Paulo, Faculdade de Saúde Pública, Núcleo de Informações em Saúde Ambiental. São Paulo: Manole, 2003.

MOTA, S. (Organizador) **Reúso de Água: Experiências da Universidade do Ceará.** Edições UFC, Fortaleza, CE, 2000.

SOUZA, N. C. **Produtividade da mamona, irrigada com esgoto doméstico tratado em lagoas de estabilização.** Dissertação de mestrado. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, UFC, 2006.

QUIXADÁ, Prefeitura Municipal. Disponível em:< http://www.quixada.ce.gov.br/>. Acesso em: 20 jul. 2010.

TELLES, D. D; COSTA, R. H. P. G.; **Reúso de água: conceitos, teorias e práticas**, 1ª edição, São Paulo: Editora Blucher, 2007.

VON SPERLING, M. **Princípios do Tratamento Biológico de Águas Residuárias**, Lagoas de estabilização. Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental; Universidade de Minas Gerais. 2°ed. Belo Horizonte, 2002.v.3.196p.