

# PRODUÇÃO EXPERIMENTAL DE GIRASSOL (*Helianthus annuus L.*) IRRIGADO COM EFLUENTES DOMÉSTICOS NA ZONA RURAL DO ESTADO DE PERNAMBUCO: o caso do reuso em Mutuca – Distrito de Pesqueira

*Edimilson Barbosa Lima*<sup>1</sup>; *José Almir Cirilo*<sup>2</sup>; *Margarida Regueira da Costa*<sup>3,4</sup>; *José Liberato de Oliveira*<sup>4</sup>; *Ricardo Miranda*<sup>5</sup>; *Flaviano Fernandes Ferreira*<sup>6</sup>; *Hélio Oliveira André*<sup>7</sup> & *Thomas Henrique de Assis Almeida*<sup>8</sup>

**RESUMO** --- A região semi-árida, notadamente a do Estado de Pernambuco, é caracterizada por alta evaporação e baixa e irregular precipitação pluviométrica. Além disso, a quantidade de água para abastecimento público na zona rural e o saneamento básico, são precários na maioria dos Municípios. Associada à escassez, surgem também os problemas de qualidade da água, resultado da poluição decorrente do aumento populacional. Como alternativa de controle, a reutilização de água para vários usos, principalmente para irrigação, deve ser uma opção. São vários os benefícios da água de reuso proveniente do tratamento de esgotos aplicado na agricultura, podendo-se mencionar a substituição parcial ou total de fertilizantes químicos, a diminuição do impacto ambiental, em função da redução da contaminação dos cursos d'água; um significativo aumento na produção de alimentos, além da economia no volume de água direcionada para irrigação, que pode ser utilizada para fins mais nobres. Adaptado de Pinho *et al* (2008). A irrigação de girassol com efluentes domésticos é uma alternativa plausível para a resolução do problema de saneamento básico na zona rural, principalmente em pequenos núcleos habitacionais, como é o caso de Mutuca, Distrito de Pesqueira, no Estado de Pernambuco.

**ABSTRACT** --- The semi-arid region, especially in the Pernambuco State, is characterized by high evaporation and low and irregular rainfall. Moreover, the quantity of water for public supply in rural and sanitation are poor in most municipalities. Associated with the shortage, are also the problems of water quality, the result of pollution from the increased population. Alternatively control, reuse of water for various uses, mainly for irrigation, should be considered. There are several benefits of reuse water from the treatment of sewage used in agriculture, it may indicate the partial or total replacement of chemical fertilizers, the reduction of environmental impact, in terms of reducing contamination of water courses, a significant increase in food production, and the economy the volume of water intended for irrigation, which can be used for more noble purposes. The irrigation of sunflower with domestic sewage is a plausible alternative to solving the problem of sanitation in rural areas, especially in small residential centers, such as Mutuca, District of Pesqueira in the State of Pernambuco.

**Palavras-chave:** Reuso, girassol, efluentes tratados.

---

“XVIII Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos”

1) Engenheiro Agrônomo – Analista de Recursos Hídricos SRH-PE. E-mail [edimilsonbarbosalima@yahoo.com.br](mailto:edimilsonbarbosalima@yahoo.com.br)

2) Professor, Dr. Departamento de Engenharia Civil – UFPE. E-mail [almir.cirilo@srh.pe.gov.br](mailto:almir.cirilo@srh.pe.gov.br)

3) Pesquisadora em Geociências – CPRM – Serviço Geológico do Brasil. Email [regueira.costa@uol.com.br](mailto:regueira.costa@uol.com.br)

4) Geólogo – Analista de Recursos Hídricos – SRH-PE. E-mail [Jose.liberato@srh.pe.gov.br](mailto:Jose.liberato@srh.pe.gov.br)

5) Doutorando em Engenharia Agrícola UFPB-UFRPE. E-mail [rjamiranda@yahoo.com.br](mailto:rjamiranda@yahoo.com.br)

6) Meteorologista –SRH-PE. E-mail [flaviano.fernandes@srh.pe.gov.br](mailto:flaviano.fernandes@srh.pe.gov.br)

7) Geólogo. Especialista em Hidrogeologia – SRH-PE. E-mail [Helio.andre@srh.pe.gov.br](mailto:Helio.andre@srh.pe.gov.br)

8) Mestre em Irrigação e Drenagem – UFPB. E-mail [thomashaa@gmail.com](mailto:thomashaa@gmail.com)

## INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus*) é uma oleaginosa com maior resistência à seca, ao frio e ao calor que as culturas normalmente plantadas no Brasil. Apresenta-se com ampla adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas, pois seu rendimento é pouco influenciado pela latitude, altitude e pelo fotoperíodo. Graças a essas propriedades, apresenta-se como nova opção nos sistemas de rotação em sucessão de culturas nas regiões produtoras de grãos.

A cultura do girassol é uma das mais tolerantes à escassez de água, graças, principalmente, ao seu sistema radicular profundo. O girassol é uma planta utilizada na alimentação animal em diversos países, servindo para o preparo de silagem de boa qualidade ou mesmo para produção de forragem verde. O cultivo do girassol após a retirada da safra de verão em regiões onde a alimentação dos ruminantes é baseada nas silagens de milho ou sorgo, poderia ser uma opção para maximizar a produção de volumosos.

A agricultura irrigada é uma atividade que demanda uma grande quantidade de água, podendo corresponder a até 80% do consumo total numa região. Além de água, as plantas requerem macro e micronutrientes para seu perfeito desenvolvimento, os quais podem ser conseguidos pela aplicação de fertilizantes artificiais, que têm custo elevado para os agricultores. Sabe-se que os esgotos sanitários são normalmente ricos em matéria orgânica e nutrientes. Excessivas quantidades de nutrientes nos corpos d'água, provenientes dos esgotos lançados, promovem o crescimento excessivo de algas e plantas aquáticas, fenômeno denominado de eutrofização, conforme Oliveira *et al* (2007).

### reuso

São três as tendências atuais: aumento da longevidade em função do aumento da qualidade de vida, conduzindo a um número cada vez maior de pessoas idosas; aumento da produção de lixo em função do aumento do consumo e da população e na contra mão de tudo isto, a oferta de água. A tendência é que esta diminua em quantidade e qualidade, seja em função do aumento da quantidade de lixo, seja em função do aumento do consumo ou em função da poluição dos corpos hídricos superficiais e subterrâneos.

A utilização de águas residuárias, em geral, e das domésticas, de forma particular, promove os seguintes benefícios dentre outros: estimula o uso sustentável dos recursos hídricos; minimiza a poluição hídrica nos corpos d'água; possibilita a economia de consumo com fertilizantes e matéria orgânica e promove o aumento da produtividade agrícola. Pinho *et al* (2008).

O uso consuntivo do setor agrícola, é, no Brasil, de aproximadamente 70% do total de água disponível para os múltiplos usos. Essa demanda significativa, associada a escassez de recursos hídricos leva a ponderar que as atividades agrícolas devem ser consideradas como prioritária em termos de reúso de efluentes tratados. O Centro Internacional de Referência em Reuso de Água (CIRRA, 2002), determina os seguintes tipos de reúso e suas aplicações: \* Reuso Urbano: irrigação de campos, viveiros de plantas ornamentais, parques e cemitérios, descarga em vaso sanitário, lavagem de veículos, reserva de incêndio, recreação, construção civil, sistemas decorativos tais como espelhos d'água, entre outros; \* Reuso Industrial: produção de água para caldeiras, em sistemas de resfriamento, em lavadores de gases e como água de processos; \* Reuso no Meio Ambiente: habitats naturais, estabelecimentos recreacionais, pesca e canoagem; \* Recarga de Aquíferos: aumento de disponibilidade e armazenamento de água.

Dentre essas atividades a que se encontra mais desenvolvida na região Nordeste é o reúso agrícola. De acordo com Lavrador Filho (1987), a esfera agrícola no Brasil utiliza um volume considerável de água. Água para a agricultura irrigada é o volume desta que não é suprido naturalmente por meio de chuvas, necessário ao aproveitamento artificial nas lavouras, de forma a aperfeiçoar o seu desenvolvimento biológico. (FERNANDEZ e GARRIDO, 2002). Segundo Leite (2003), efluentes adequadamente tratados podem ser empregados na produção de alimentos não processados comercialmente: em irrigação superficial de qualquer cultura alimentícia; culturas de

alimentos processados comercialmente: irrigação superficial de pomares e vinhas; culturas não alimentícias: irrigação de pastos, forragens, fibras e grãos e dessedentação de animais.

A OMS (1990) assegura que o tratamento primário de esgotos domésticos já é suficiente para torná-los adequados à irrigação de culturas de consumo indireto. No entanto, recomendam-se tratamentos secundários e terciários quando estas águas forem utilizadas na irrigação de culturas para consumo direto. (METCALF E EDDY, 1991). Citados por Pinho *et al* (2008).

## **O problema e as possíveis soluções**

O povoado de Mutuca no município de Pesqueira, situado a 230 km da capital do Estado de Pernambuco, com uma população de aproximadamente 5.500 habitantes, como a maioria dos povoados da zona rural do Estado, não dispõe de saneamento básico. Outro agravante é que os efluentes domésticos de 1/3 do povoado estavam sendo drenados para o açude, responsável pela recarga do aquífero que abastece o poço amazonas e o poço tubular que abastece o chafariz, principal fonte de água potável do povoado.

O interesse pela utilização de esgotos sanitários em atividades urbanas, industriais e agrícolas tem sido renovado e sua prática mostra-se cada vez mais freqüente em vários países, sejam desenvolvidos ou em desenvolvimento. Este interesse se justifica, em grande parte, pela crescente escassez dos recursos hídricos em quantidade e qualidade adequadas para as diversas necessidades. Em paralelo, observa-se que a ausência de tratamento e a disposição inadequada dos esgotos sanitários são uma das principais causas da deterioração dos recursos naturais.

Aliando as necessidades de tratamento em nível adequado e as potencialidades que as características dos esgotos sanitários oferecem, a utilização de efluentes tratados apresenta, dentre outros, os seguintes atrativos: (i) reuso e economia de água em atividades urbanas, industriais e agropecuárias; (ii) reciclagem de nutrientes, por exemplo, em irrigação e aquicultura; (iii) economia de insumos em atividades produtivas, tais como fertilizantes e ração animal, (iv) controle de poluição e de eutrofização dos corpos receptores. (PROSAB, 2009).

## **OBJETIVOS GERAIS**

Este trabalho teve como objetivo experimentar a produção de girassol irrigado com efluentes domésticos tratados, contribuindo diretamente na despoluição do açude, principal recurso hídrico superficial do povoado e, indiretamente, na qualidade dos recursos hídricos subterrâneos, principal fonte de abastecimento de água potável. Além disto, objetiva, diretamente, explorar o cultivo do girassol como sendo uma oleaginosa com bastante valor agregado, seja na produção de óleo comestível, na produção de grãos para pássaros, na produção de forragem para animais e na produção de biodiesel e, indiretamente, como sendo uma opção no tratamento de efluentes domésticos, notadamente na zona rural do Estado, além de contribuir com a beleza paisagística, proporcionada pela exuberância de suas flores.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na Estação de Tratamento de Esgotos de Mutuca, Distrito de Pesqueira no Estado de Pernambuco. A parceria entre a Secretaria de Recursos Hídricos do Estado de Pernambuco, as Universidades Federal e Rural do Estado de Pernambuco, UFPE e UFRPE, respectivamente, e a Prefeitura do Município de Pesqueira, foi de extrema importância, pois envolveu vários setores que atuam no estudo e na gestão dos recursos hídricos do Estado.

Utilizando um Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente – RAFA e filtros de areia e disco para filtrar os efluentes doméstico de 1/3 do povoado de Mutuca e com uma vazão diária de aproximadamente 9,00 m<sup>3</sup>/dia, foi montado um sistema de irrigação localizada. Neste trabalho, foi utilizado o sistema de irrigação por gotejamento, pois além de oferecer uma eficiência no uso da água, é uma opção aos recursos hídricos escassos da região semi-árida do nordeste do Brasil.



Figura 01 – Reator Anaeróbio de Fluxo Ascendente – RAFA – ETE Mutuca. Instalado pela Universidade Federal Rural de Pernambuco ( Montenegro *et al* 2008 )

A área efetivamente irrigada foi de 658,00 m<sup>2</sup>. O espaçamento utilizado foi de 1,00m x 1,00m entre filas e plantas o que proporcionaria uma população de 658 plantas, caso não fosse o percentual de germinação, que girou em torno de 80%.

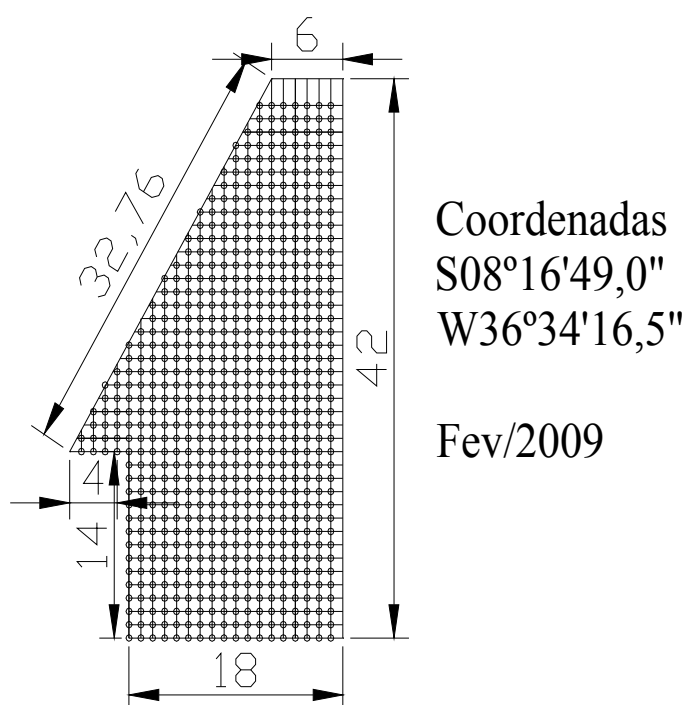


Figura 02 – Croqui da área Experimental Utilizada Para Plantio de Girassol Irrigado com Águas Residuárias.– PE – Área efetivamente cultivada – cotas em metros.



Os emissores utilizados no sistema de irrigação foram do tipo Katif, com vazão unitária de 2,3 litros por hora, pressão de serviço de 0,8 a 3,0 Bar, auto compensante e auto limpante. Em função do espaçamento, foram utilizados 658 gotejadores.

Além do RAFA, foram utilizados filtros de disco de 2" e 4", pós-tratamento, com o objetivo de evitar possíveis entupimentos dos emissores em função da qualidade da água e de sólidos em suspensão. O dimensionamento do sistema de irrigação, com uma linha principal com diâmetro de 50mm e linhas laterais com diâmetro de 16mm, foi concebido objetivando o uso eficiente do efluente. O espaçamento de 1,00m x 1,00m diminuiu a densidade das plantas e aumentou a incidência de radiação solar, o que permitiu uma maior evaporação do efluente lançado ao solo e uma maior transpiração pelas plantas em função da aeração proporcionada pelo espaçamento.



Figura 03 – Sistema de irrigação por gotejamento – Linha lateral diâmetro 16mm



Figura 04 - Sistema de irrigação por gotejamento – Linha principal diâmetro 50mm



Figura 05 – Filtro de areia e filtros de disco de 2” e 4”

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com uma produção de sementes de 1.252,73 kg ha<sup>-1</sup> e uma produtividade de 109,2g por 1000 sementes e diâmetro médio dos capítulos de 24,00 cm, comparados aos resultados apresentados no trabalho de Silva *et al* (2007), onde a produção foi de 1.924,27 kg ha<sup>-1</sup> e diâmetro dos capítulos de 16,08 cm, irrigados com água desprovida de tratamento, podemos acreditar que os resultados obtidos são bastante significativos.



Figura 06 – Girassol cultivado na ETE-Mutuca com efluentes domésticos tratados.



## CONCLUSÕES

O reuso de efluentes domésticos tratados é uma alternativa bastante plausível, principalmente na zona rural, onde as condições de abastecimento de água potável e saneamento básico são sofríveis, denunciando uma situação que beira à “calamidade pública”. Além de proporcionar uma fonte alternativa de renda para os agricultores e possibilitar a recuperação e descontaminação dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos, com uma relação custo/benefício favorecendo muito mais ao benefício em detrimento dos custos.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos a Professora Rosenilda pela sua dedicação e por disponibilizar as instalações da ETE Mutuca como sendo uma extensão da sala de aula aos seus alunos, a Prefeita Cleide Oliveira e ao agricultor Cícero, que sem a sua dedicação, este trabalho não seria possível. Aos professores Vicente de Paula Silva e Abelardo Montenegro, da UFRPE, pelo suporte técnico à Unidade demonstrativa de reuso. Ao CNPq/ Ct-Agro/ Ct-Hidro pelo apoio na instalação da unidade.



Figura 07 – Professora Rosenilda



Figura 08 – Vereador Biá, Prefeita Cleide Oliveira, Rosenilda e Cícero

## **BIBLIOGRAFIA**

**CARVALHO, B.C.L.; OLIVEIRA, E.A.S.; LIMA, F.J.**( 2007 ) “Girassol: recomendações técnicas para o cultivo e utilização do girassol no Estado da Bahia. Salvador: EBDA, 53p.

**CIRRA - CENTRO INTERNACIONAL DE REFERÊNCIA EM REUSO DE ÁGUA.** “Reuso de água”. Universidade de São Paulo. 2002. Disponível na Internet: [www.usp.br/cirra/reuso](http://www.usp.br/cirra/reuso)

**GUSMÃO, P.T.R.; ARAGÃO, J.M.S & MONTENEGRO, S.M.G.** “Diagnóstico das condições sanitárias e ambientais em comunidade rural no semi-árido nordestino ( Mutuca-PE)” in 22º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental” 2003 – Joinville – SC.

**MONTENEGRO, A. A. A. ; SILVA, V. P. ; MONTENEGRO, S. M. G. L. ; LIMA, E. B. ; SILVA, E. F. F. E. ; SILVA, A. P. N. ; MOURA, R. F. ; MOURA, G. B. A. .** Gestão participativa na agricultura familiar com águas marginais no semi-árido de Pernambuco. In: IX SIMPÓSIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO NORDESTE, 2008, Salvador (BA). Anais... Articulação das políticas públicas e vulnerabilidade dos recursos hídricos, in CD-ROM. Porto Alegre : ABRH, 2008.

**OLIVEIRA, E.L.L.; MOTA, S.; BEZERRA, F.M.L.; SANTOS, A.B.** ( 2007 ) “Análise da Produtividade da Cultura do Girassol Irrigado Com Esgoto Doméstico Tratado” in 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental 02 a 07 de setembro de 2007 - Belo Horizonte/MG.

**PINHO, F.; VASCONCELOS, A.K.P.; MARINHO, G.** (2008). “Diagnóstico do Reuso no Nordeste Brasileiro” in III Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, Fortaleza, 2008.

**PROSAB – PROGRAMA DE PESQUISAS EM SANEAMENTO BÁSICO,** 2009. Disponível em [www.finep.gov.br/prosab/esgoto](http://www.finep.gov.br/prosab/esgoto).

**SILVA, M.L.O; FARIA, M.A; MORAIS, A.R; ANDRADE, G.P. & LIMA, E.M.C.** ( 2007 ) “Crescimento e produtividade do girassol cultivado na entressafra com diferentes lâminas de água”.Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. V.11, n.5, p.482-488, 2007.