



XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia



INFLUÊNCIA DO REUSO DE ÁGUAS RESIDUÁRIAS NA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA DO GIRASSOL DESTINADO À ALIMENTAÇÃO ANIMAL

Roseanne S. de Carvalho¹, Jose S. dos S. Filho², Gregorio G. Faccioli³, Danielle Almeida Gomes⁴, Larissa O. G. de Santana⁵, Rafael de O. Farrapeira⁶

¹Engenheira Civil, ProfaMSc Construção Civil, IFS, Aracaju - SE

²Psicólogo, Faculdade Pio X, Aracaju – SE

³Engenheiro Agrícola, Prof. Dr., Departamento de Engenharia Agrônômica, UFS, São Cristovão – SE, Fone: (0 xx 79) 2105-6600

⁴Engenheira Agrônoma, Estudante, Departamento de Engenharia Agrônômica, UFS, São Cristovão – SE

⁵Engenheira Agrônoma, Estudante, Departamento de Engenharia Agrônômica, UFS, São Cristovão – SE

⁶Engenheiro Agrícola, Estudante, Departamento de Engenharia Agrônômica, UFS, São Cristovão – SE

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de Setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA

RESUMO: O experimento foi realizado em casa de vegetação do Departamento de Engenharia Agrônômica (DEA), localizada na Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão no período de julho a setembro de 2012. As águas residuárias tratadas foram coletadas na Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) Rosa Elze, localizada no Município de São Cristóvão/SE. As irrigações foram realizadas utilizando-se os seguintes tratamentos: T1 (100% de água); T2 (100 % de efluente); T3 (50% de água + 50% de efluente); T4 (25% de água + 75% de efluente) e T5 (75% de água + 25% de efluente). A lâmina de irrigação foi obtida utilizando-se o método do FAO 56. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 5 tratamentos e 4 repetições por parcela útil. Os dados obtidos foram submetidos à análise de acordo com os parâmetros recomendados pela Resolução n.º. 12 de 02/01/2001 pela ANVISA. Os resultados obtidos nas análises de qualidade microbiológicas demonstram que a parte aérea do girassol encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

PALAVRAS-CHAVE: Águas residuárias, Qualidade microbiológica, Cultura do girassol.

INFLUENCE OF THE REUSE OF RESIDUAL WATER IN THE MICROBIOLOGICAL QUALITY OF THE SUNFLOWER FOR USE AS ANIMAL FEED



Secretaria do XVIII Congresso Brasileiro e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia – 2013
Rua Augusto Corrêa, 01. Cidade Universitária Prof. José da Silveira Netto
CEP 66075-900 Guamá. Belém - PA - Brasil
<http://www.sbagro.org.br>





ABSTRACT: The experiment was conducted in the greenhouse of the Department of Agricultural Engineering (DEA), located at the Federal University of Sergipe, São Cristóvão in the period July to September 2012. The treated wastewater were collected in Sewage Treatment Plant (WWTP) Rosa Elze, located in the municipality of São Cristóvão/SE. Irrigation was performed using the following treatments: T1 (100% of water), T2 (100% wastewater), T3 (50% water + 50% wastewater), T4 (25% water + 75% wastewater) and T5 (75% water + 25% wastewater). The irrigation was obtained using the method of FAO 56. We used a completely randomized design (CRD) with five treatments and four replications per plot useful. The data were analyzed according to the parameters recommended by Resolution no. 12 02/01/2001 National Agency of Sanitary Surveillance - ANVISA. The results of the analysis show that the microbiological quality shoots of sunflower is within the standards established by law.

KEYWORDS: Wastewater, Microbiological quality, Sunflower cultivation.

INTRODUÇÃO

Ao decorrer dos últimos 50 anos, com a expansão da população urbana e o crescimento do desenvolvimento industrial e tecnológico, as poucas fontes disponíveis de água doce do mundo estão sendo comprometidas ou correndo sério risco. Conforme Rijsberman (2006), no século XX, a população mundial triplicou ao passo que o consumo de água aumentou em seis vezes. Estudos desenvolvidos em diversos países demonstraram que a produtividade agrícola aumenta significativamente com o emprego de esgotos tratados. Ainda pode-se mencionar que o reuso proporciona uma economia significativa de fertilizantes químicos, com a diminuição do impacto ambiental, em função da redução da contaminação dos cursos de água, além de aliviar a demanda e preservar a oferta de água. O girassol se destaca como um portador de um dos óleos de melhor qualidade nutricional e organoléptica (aroma e sabor), além disso, a massa resultante da extração do óleo resulta uma torta com altos teores de proteínas, utilizada na produção de ração animal. A planta pode ser utilizada na silagem para alimentação animal e seu cultivo pode associar-se também à apicultura. Outro uso com grande potencial do girassol no País é na produção do biodiesel, destacando pela crescente demanda do setor agroindustrial e comercial. Diante do exposto, este trabalho teve como objetivo geral analisar a influência do reuso de águas residuárias na qualidade microbiológica do girassol destinado à alimentação animal e como objetivos específicos o monitoramento das condições climáticas da cultura irrigada e a verificação da influência do reuso de águas residuárias nas características microbiológicas da cultura irrigada e se a mesma enquadra-se nos padrões sanitários aceitáveis.





MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, no período de julho a setembro de 2012, localizada no Departamento de Engenharia Agrônômica da Universidade Federal de Sergipe, no município de São Cristóvão, Sergipe. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados (DIC), constituído por cinco tratamentos com dez repetições. Os tratamentos foram compostos pelas proporções descritas: T1 - 100% de água DESO; T2 - 100% de efluente; T3 - 50% de água DESO + 50% de efluente; T4 - 25% de água DESO + 75% de efluente; T5 - 75% de água DESO + 25% de efluente. O solo utilizado no experimento foi coletado na cidade de Umbaúba, situada no Estado de Sergipe, em propriedade da EMBRAPA. Foram utilizadas duas fontes de água no experimento: água potável da DESO, coletada diariamente em um reservatório de 500 litros, situado ao lado da casa de vegetação e água residuária tratada, proveniente da ETE Rosa Elze, localizada no município de São Cristóvão - SE, coletada e transportada semanalmente até o local do experimento em reservatórios plásticos de 20 litros com tampa. A irrigação foi feita com regador diretamente no vaso e a quantidade a ser irrigada era de acordo o método padrão FAO 56 utilizando a equação de Penman-Monteith, para obtenção da ET_0 , a evapotranspiração de referência, esta sendo multiplicada pelo coeficiente de cultivo da cultura obtendo a evapotranspiração potencial da cultura em mm/dia. Estudos realizados na ETE Rosa Elze apontam a inexistência dos patógenos denominados de alto risco bem como os protozoários devido ao fato do tempo de detenção do sistema ser elevado, cerca de 141 dias, favorecendo a excelente eficiência na remoção dos parasitas que sedimentam-se ao longo do tratamento das águas residuárias. Portanto o presente estudo foi voltado às bactérias (Coliformes termotolerantes, *E. coli* e *Salmonella*) e aos bolores e leveduras, devido à condição de silagem do material.

As variáveis metodológicas utilizadas na equação de Penman-Monteith (temperatura, umidade relativa do ar, radiação solar e velocidade do vento) foram obtidas diariamente por uma estação meteorológica automática instalada dentro da casa de vegetação e o coeficiente de cultivo da cultura do girassol foi definido pelo documento FAO 56 (Allen 1998). Foi realizada uma adubação, com potássio (K) e fósforo (na forma de P_2O_5), nos valores de 0,4416 gramas de K e 1,104 gramas de P_2O_5 por vaso, de forma a umidificar o solo; e um incremento de boro (B) e zinco (Zn) nos valores de 550 mg de ácido bórico e 675 mg de sulfato de zinco (Boletim 100/SP) também em cada vaso. A semeadura, no dia 03 de setembro de 2012, consistiu na disposição de cinco sementes de *Helianthus annuus*, tipo EF2, safra 2011, originária da localidade de Ipanaguassu, estado do Rio Grande do Norte, gênero HLA 11-26, cedidos e sob recomendação da EMBRAPA. Três dias após o plantio, observou-se a germinação das primeiras sementes. E com dez dias, foi feito o primeiro desbaste, removendo três plântulas de cada vaso, as menos rigorosas. No dia 01 de agosto de 2012, foi realizado o desbaste final do experimento, restando uma única plântula em cada vaso. Planta esta que foi irrigada diariamente de acordo com sua necessidade hídrica e seu tratamento específico. Dentro de 15 e 36 dias após a semeadura, foram realizadas





respectivamente, a primeira e a segunda adubação de cobertura, esta composta por 2,45 g de uréia e 500 ml de água DESO por vaso .O surgimento do botão floral das plantas se deu 56 dias após a sementeira, com mais de 50% das plantas floridas foi efetuado o desbaste para a análise microbiológica dos girassóis, análises de Coliformes Termotolerantes, *E. coli*, Bolores e Leveduras e *Salmonella*. De forma a evitar o tombamento das plantas, foram escoradas com arames e fitilho. Aos 77 dias após a sementeira, ocorreu o enchimento dos grãos no capítulo da planta e, aos 88 dias, iniciou a fase de maturação, ou seja, o ponto de colheita, fazendo assim a segunda e última medição e contagem de folhas da planta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados da análise microbiológica da parte aérea do Girassol. Os resultados corroboram com as observações realizadas por Al-Nakshabandi *et al.* (1997), quando esses autores constataram a ausência de Coliformes fecais, *Salmonella sp.*, *Shigella sp.* e *E. coli* em todas as amostras analisadas de berinjela e tomate irrigado com águas residuárias tratadas. Em relação aos bolores e leveduras também foram utilizados os padrões microbiológicos recomendados para grupos populacionais específicos, com valores de 50 UFC.g⁻¹, que ao realizar o comparativo com a Tabela 4.5, observa-se que os valores obtidos foram menores que 10, excetuando uma repetição no tratamento de 25% de água residuária e 75% de água DESO que apresentou um resultado menor de 100, não implicando o não atendimento aos padrões estabelecidos.

Tratamento	Coliformes termotolerantes (NMP g ⁻¹)	E. coli (UFC g ⁻¹)	Bolores e Leveduras (UFC g ⁻¹)	Salmonella sp.(em 25 g)	Proporções
T1R1	<3,0	<3,0	9	Ausência	
T1R2	<3,0	<3,0	9	Ausência	100% ÁGUA
T1R3	<3,0	<3,0	<10	Ausência	DESO
T1R4	<3,0	<3,0	<10	Ausência	
T2R1	<3,0	<3,0	<10	Ausência	
T2R2	<3,0	<3,0	<10	Ausência	100% ÁGUA
T2R3	<3,0	<3,0	9	Ausência	RESIDUÁRIA
T2R4	<3,0	<3,0	<10	Ausência	
T3R1	<3,0	<3,0	<10	Ausência	
T3R2	<3,0	<3,0	<10	Ausência	100% ÁGUA
T3R3	<3,0	<3,0	<10	Ausência	DESO/
T3R4	<3,0	<3,0	<10	Ausência	RESIDUÁRIA
T4R1	<3,0	<3,0	9	Ausência	25% ÁGUA
T4R2	<3,0	<3,0	<10	Ausência	DESO





XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia



T4R3	<3,0	<3,0	<10	Ausência	75% ÁGUA
T4R4	<3,0	<3,0	<10	Ausência	RESIDUÁRIA
T5R1	<3,0	<3,0	<100	Ausência	25% ÁGUA
T5R2	<3,0	<3,0	<10	Ausência	RESIDUÁRIA
T5R3	<3,0	<3,0	<10	Ausência	75% ÁGUA
T5R4	<3,0	<3,0	<10	Ausência	DESO

Tabela 3: Resultados microbiológicos da parte aérea do Girassol moído. Fonte: ITPS (2012)

Diante do exposto, as águas residuárias tratadas poderão ser empregadas na irrigação de culturas de girassol. É importante salientar também que, deve-se promover sempre um tratamento eficiente do efluente a ser utilizado, escolha e manejo adequados do sistema de irrigação, restrição do tipo de cultura a ser irrigada e cuidados na colheita, transporte e manuseio.

CONCLUSÕES

A matéria seca da parte aérea do girassol moído sob as condições estudadas poderá ser utilizada para a alimentação animal, visto que os resultados se encontraram dentro dos padrões sanitários aceitáveis inclusive para a alimentação humana.

REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. *Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements*. In: FAO Irrigation and Drainage Paper 56. Rome: FAO, 1998.

AL-NAKSHABANDI, G. A.; SAQQAR, M. M.; SHATANAWI, M. R.; FAYYAD, M.; AL-HORANI, H. *Some environmental problems associated with the use treated wastewater for irrigation in Jordan*. Agricultural Water Management, Amsterdam, v. 34, 0.81-94, 1997.

BRASIL. Ministério da Saúde (MS) Agência Nacional da Saúde (ANVISA). Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 12, de 02 de janeiro de 2001. **Regulamento Técnico Sobre Padrões Microbiológicos para Alimentos**. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil Brasília, DF, 10 fev. 2001. Seção 1. Disponível em: www.anvisa.gov.br/legis/resol/12_01rdc.htm. Acesso em: 03 de outubro de 2012.

