

## **AValiação Físico-Químico e Microbiológico de Esgoto Doméstico Tratado Utilizado para Irrigação do Capim Tifton 85**

CARMEM CISTRINA MARECO DE SOUSA<sup>1</sup>, JOÃO VALDENOR PEREIRA FILHO<sup>2</sup>,  
ALEXANDRE REUBER ALMEIDA DA SILVA<sup>2</sup>, FRANCISCO MARCUS LIMA  
BEZERRA<sup>3</sup>

**RESUMO:** O objetivo foi avaliar a qualidade água do esgoto doméstico tratado, Aquiraz - CE. O delineamento foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos (T1, água do poço 75% ECA + adubação; T2, água de esgoto, 150 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T3, água de esgoto, 300 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T4, água de esgoto, 600 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T5, água de esgoto, 1200 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>) e quatro repetições. As amostras de água do poço e esgoto tratado foram realizadas periodicamente, durante o desenvolvimento do experimento. As análises físico-químicos e microbiológicos do efluente de esgoto e da água de poço seguiu a metodologia da APHA, 1995. Com base nas análises microbiológicas realizadas no efluente, concluiu-se que são insignificantes os riscos de contaminação, por organismos patogênicos no manejo do capim.

**PALAVRAS-CHAVE:** reúso, *Cynodon* sp., água.

## **MICROBIOLOGICAL AVALIATION FISICO-QUIMICO AND OF USED DOMESTIC SEWER TREATED FOR IRRIGATION TO GRASS TIFTON 85**

**ABSTRACT:** The objective was avaliate the quality of to water and of fertilize Tifton 85 with domestic to sewer treated, Aquiraz - CE. The experimental delineation block-type was casualizados, with five treatments (T1, to water of well 75% ECA + fertilization; T2, to water of to sewer, 150 kg Na ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>; T3, to water of to sewer, 300 kg Na ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>; T4, to water of to sewer, 600 kg Na ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>; T5, to water of to sewer, 1200 kg Na ha<sup>-1</sup> year<sup>-1</sup>) and four repetitions. The analyze of to water follow the methodology will be microbiological the APHA, 1995, and of the analyses of grass APHA, 2001. On the basis of the carried through microbiological analyses in the effluent one, were concluded that the contamination risks ploughs insignificant, will be pathogenic organisms in the handling of grass.

<sup>1</sup> Eng. Agrônoma, doutoranda em Agronomia, UFRPE/DEPA, e-mail: crismareco@hotmail.com.

<sup>2</sup> Estudante de Agronomia, DENA/UFC.

<sup>3</sup> Eng. Agrônomo, Prof. Doutor em Eng. Agrícola, DENA/UFC.

**KEYWORDS:** reuse, *Cynodon* sp., water.

## INTRODUÇÃO

As águas de irrigação devem ser analisadas em relação aos parâmetros fundamentais como salinidade, sodicidade, toxidez, concentração de íons e aspectos sanitários, principalmente se tratando de águas reutilizadas (ARAÚJO, 1999). Metcalf e Eddy (2003); Araújo et al. (2007), relatam que é de extrema importância que águas residuárias tratadas e destinadas ao uso agrícola devem ser avaliadas sob esses aspectos citados. Desta forma, a qualidade sanitária do esgoto tratado tem que ser estabelecida para garantir o uso seguro na irrigação, já que não há normas nem critérios próprios para reúso de água de qualidade inferior, apesar da utilização de esgoto doméstico na agricultura ser uma atividade milenar. Com a falta de normas, seguem-se as recomendações da Organização Mundial da Saúde, que recomenda um ovo de helminto por litro e menor ou igual a 1000 coliformes fecais por litro, para irrigação irrestrita (WHO, 1989). Neste contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar a qualidade química e microbiológica da água e microbiológica do capim Tifton 85 fertirrigado com esgoto doméstico tratado utilizando o método de escoamento superficial.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Pesquisa sobre Tratamento e Reúso de Águas Residuárias, pertencente à CAGECE, em Aquiraz, CE. O solo da área é o Argissolo (EMBRAPA, 1999). O delineamento foi em blocos casualizados, com cinco tratamentos caracterizados como: T1, água do poço (75% ECA) + adubação (30 kg  $P_2O_5$  ha<sup>-1</sup>; 30 kg  $K_2O$  ha<sup>-1</sup>; 20 Kg N ha<sup>-1</sup>), após cada colheita; T2, água de esgoto, 150 Kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T3, água de esgoto, 300 Kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T4, água de esgoto, 600 Kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>; T5, água de esgoto, 1200 kg Na ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, e quatro repetições. As lâminas de esgotos referentes a cada tratamento foram 132 mm ano<sup>-1</sup>, 265 mm ano<sup>-1</sup>, 530 mm ano<sup>-1</sup> e 1061 mm ano<sup>-1</sup>, respectivamente. As amostras do efluente de esgoto e da água de poço foram coletadas, periodicamente, durante o desenvolvimento do experimento, março a agosto/2008. As análises realizadas, na água de poço e no esgoto tratado, seguiram a metodologia aplicada pelo *Standart Methods* (APHA, 1995), no Laboratório de Saneamento, da Universidade Federal do Ceará.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na **Tabela 1** esta apresentado os resultados das análises dos principais parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água e do efluente da lagoa de estabilização de Aquiraz, CE. De acordo com as diretrizes apresentadas por Ayers e Westcot (1991), tanto a água de poço, quanto a água de esgoto tratado não apresentam grau de restrição para o uso da irrigação, quando considerados os valores de  $CE_a$  e RAS e o teor de  $Na^+$ . Benevides (2007) e Santos (2004) encontraram valores médios semelhantes de pH e  $CE_a$ , na irrigação do capim Tanzânia e capim Tifton 85, respectivamente. São insignificantes os resultados dos teores de N, K, Na e Ca entre o esgoto tratado e a água do poço observados.

O esgoto tratado apresentou teores de N-amoniacal, potássio, sódio e cálcio, bastante superiores à água do poço, com diferenças da ordem de 30%, 40%, 30% e 30%, respectivamente. Já os teores de nitrato e magnésio, tanto do efluente como da água do poço não apresentaram grandes oscilações. Os valores médios encontrados de DBO na água e no esgoto tratado foram, 16,00 e 39,34 mg  $O_2 L^{-1}$ , respectivamente. Valores menores que encontrados por Benevides (2007), em capim Tanzânia. E de acordo com USEPA (1992), o valor médio encontrado para a água encontra-se nos padrões aceitáveis; já para o esgoto tratado, os níveis encontrados estão acima do valor aceitável de 30 mg  $O_2 L^{-1}$  para irrigação. Padrões estes considerados bastantes rígidos. Logo, para determinados cultivos de culturas e utilização, esses padrões podem ser desconsiderados, já que literaturas com valores semelhantes encontrados para DBO no esgoto tratado, mostraram que os riscos a saúde dos operários no manejo da irrigação e os riscos na alimentação dos animais com forrageiras irrigadas com esgoto tratado são desprezíveis.

Levando em consideração os valores recomendados pela USEPA (1992) e WHO (1989) para os níveis de DQO para água e esgoto tratado utilizados na irrigação, nas análises para determinação da DQO foram encontrados níveis relativamente baixos, 63,48 e 97,68 mg  $O_2 L^{-1}$ , para água e esgoto tratado utilizados na irrigação do capim Tifton 85, respectivamente. De acordo com a USEPA (1992), concentrações de até 99 mg  $Cl L^{-1}$  de cloretos na água de irrigação não acarretam nenhum efeito negativo à cultura. Acima deste valor, podem causar alguns problemas como diminuição da taxa de crescimento e, em concentrações ainda maiores, queimaduras nas folhas. Os valores encontrados de cloretos durante as análises, apenas o valor da água (48,80 mg  $Cl L^{-1}$ ) está dentro da normalidade, enquanto o valor do esgoto tratado (155,06 mg  $Cl L^{-1}$ ) apresentou-se acima da normalidade. De acordo com WHO (2006), os valores encontrados para *E. coli* e ovos de helmintos nas análises de água e esgoto

tratado estão dentro dos padrões aceitáveis para irrigação de culturas forrageiras. De acordo com as literaturas, não existem restrições de concentração para coliformes fecais e, para os valores de ovos de helmintos, devem ser menor ou igual a um, ou seja, os valores encontrados nas análises encontram-se dentro das margens aceitáveis para irrigação de forrageiras. Logo, a cultura não apresenta riscos sanitários pra manejo e consumo de animais.

**Tabela 1.** Valores médios dos principais parâmetros físico-químicos e microbiológicos da água e do efluente da última de estabilização, Aquiraz, CE, 2007 – 2008

Parâmetros	Unidades	Água do Poço	Esgoto Tratado
pH	-	6,13	7,37
CE <sub>a</sub>	dS cm <sup>-1</sup>	0,208	0,749
N-amoniacal	mg L <sup>-1</sup>	0,25	8,24
Nitrato	mg L <sup>-1</sup>	0,13	0,14
N-total	mg L <sup>-1</sup>	-	-
P – total	mg L <sup>-1</sup>	-	-
K <sup>+</sup>	mg L <sup>-1</sup>	11,30	28,30
Na <sup>+</sup>	mg L <sup>-1</sup>	18,38	42,53
Ca <sup>2+</sup>	mg L <sup>-1</sup>	16,03	50,10
Mg <sup>2+</sup>	mg L <sup>-1</sup>	20,66	27,96
RAS	(mmol <sub>c</sub> L <sup>-1</sup> ) <sup>0,5</sup>	1,34	1,71
DBO <sub>5</sub> dias	mgO <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	16,00	39,34
DQO	mgO <sub>2</sub> L <sup>-1</sup>	63,48	97,68
Alcalinidade	mgCaCO <sub>3</sub> L <sup>-1</sup>	28,70	195,54
Cloretos	mgCl <sup>-</sup> L <sup>-1</sup>	48,80	155,06
<i>E. coli</i>	NMP (100mL) <sup>-1</sup>	93,85	108,20
Ovos de helmintos	(ovos L <sup>-1</sup> )	-	-

## CONCLUSÕES

Com base nas análises físico-químicos e microbiológicos realizadas no efluente e na água, concluiu-se que são insignificantes os riscos de contaminação, por organismos patogênicos durante o manejo do capim Tifton 85.

**AGRADECIMENTOS:** Ao CNPq, CT-Hidro e Prosab pelo apoio e financiamento do projeto.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

APHA – American Public Health Association. **Standart Methods for the examination of water and wastewater**. 19 ed., Washington: D. C. APHA/AWWA-WPCF, 1995.

ARAÚJO, L. F. P. **Lagoas de estabilização na Região Metropolitana de Fortaleza – RMF: Qualidade e potencialidades de reuso de efluente final**. 1999. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil), Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza.

ARAÚJO, A. L.; KONIG, A.; MILANÊZ, J. G.; CEBALLOS, B. S. O. **Reuso indireto de esgotos na irrigação de colunas experimentais de solo cultivados com alface (*Lactuca sativa* L.)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 20. Disponível em: <<http://www.cepis.ops-oms.org/bvsaidis/brasil20/i-119.pdf>> Acesso em: 14 ago. 2007.

AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A. A qualidade da água na agricultura. Paraíba: livro. **Tradução...** Paraíba: UFPB, 1991. 218p.

BENEVIDIS, R. M. **Aspectos sanitários e agronômicos do uso de esgotos tratados na irrigação do capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. cv. Tanzânia) – Aquiraz, Ceará**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

EMBRABA SOLOS. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Sistema de Produção de Informação – SPI, 1999. 412p.

METCALF, L.; EDDY, H. P. **Wastewater engineering treatment disposal reuse**. 4 ed., New York: McGraw – Hill Book, 2003, 1815p.

SANTOS, A. P. R. **Efeito da irrigação com efluente de esgoto tratado, rico em sódio, em propriedades químicas e físicas de um argissolo vermelho distrófico cultivado com capim Tifton 85.** 2004. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – Universidade de São Paulo, São Paulo.

USEPA - UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Guidelines for water reuse.** Technical Report N° EPA/625/R – 92/004, Washington, DC: USEPA, 1992.

WHO - WORLD HEALTH ORGANIZATION. **Health guidelines for the use of wastewater in agriculture and aquaculture.** Technical report series, n. 778, Geneva: World Health Organization, 1989, 72p.

WHO. Guidelines for the safe use of wastewater, excreta and greywater. Volume 2. **Wastewater use in agriculture.** Geneva: World Health Organization, 2006.