

# APLICAÇÃO DE LEITOS CULTIVADOS NO TRATAMENTO DE ESGOTO

## LEITOS CULTIVADOS NO TRATAMENTO DE ESGOTO

### RESUMO

**Érico Borges Fernandes**  
[ericobfernandes@gmail.com](mailto:ericobfernandes@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Aline Cavalcante Paulino**  
[Alinecavalcante.p@hotmail.com](mailto:Alinecavalcante.p@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Jociane Bruna Queiroz**  
[jocianeqz@gmail.com](mailto:jocianeqz@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Sonia Barbosa de Lima**  
[barbosadelimas@gmail.com](mailto:barbosadelimas@gmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, Paraná, Brasil

**Débora Cristina de Souza**  
[dcsouza@utfpr.edu.br](mailto:dcsouza@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Campo Mourão, Paraná, Brasil

A fitorremediação vem sendo considerada como método alternativo de tratamento de efluentes, devido ao baixo custo e alta eficiência. Neste sentido, o objetivo desse trabalho foi avaliar a eficiência no tratamento de esgoto utilizando sistema de Leitos Cultivados. O experimento foi realizado em escala piloto na Universidade Tecnológica Federal do Paraná campus Campo Mourão, com tempo de detenção hidráulica de 24 horas. Foram realizadas análises de Demanda Química de Oxigênio (DQO), Fósforo Total, Nitrito, Nitrato, série de Sólidos Totais e pH. As melhores eficiências foram observadas no Fósforo Total, Nitrito e DQO, 90,13; 87,50 e 48,60%, respectivamente.

**PALAVRAS-CHAVE:** Fitotratamento. Saneamento. Zoysia japoica.

## **INTRODUÇÃO**

O saneamento básico hoje no Brasil é o serviço que se tem a menor abrangência para a população mesmo sabendo que tal situação é imprescindível para a saúde e desenvolvimento dos habitantes de qualquer local, a sua aplicação promove a diminuição de doenças, maior expectativa e qualidade de vida e atrelado a isso há uma menor degradação do meio ambiente (IBGE,2011).

Uma alternativa para o saneamento básico são os sistemas de Leitos de Cultivos, que tem em sua essência o tratamento de efluentes através do uso de plantas, com o intuito de ser um sistema com menor custo benefício para sua aplicação e manutenção, e de fácil manuseio para quem o obtém, procurando abranger a grande massa que sofre com a falta de saneamento (VALENTIM, 1999).

Esse sistema tem capacidade de promover o tratamento de água, através da retenção de matéria orgânica, redução na carga de sedimentos e absorção de compostos poluidores (HUSSAR et. al., 2005). O tratamento de esgoto se desenvolve por processos biológicos, físicos e químicos, processo que se mostra eficiente nos sistemas de Leitos Cultivados, as águas resultantes desse tratamento podem ter como alternativas para o uso a aplicação em vasos sanitários ou fins menos nobres (SOUSA: OLIVEIRA, 2011).

As gramíneas são plantas que tem grande apelo paisagístico, são resistentes ao pisoteio e podem ser usadas como plantas ornamentais. Na aplicação de sistemas de leitos de cultivos as gramíneas podem ser uma alternativa e assim trazer resultados positivos, Matos et. al. (2010).

O objetivo do trabalho foi avaliar a eficiência no tratamento de esgoto utilizando sistema de Leitos Cultivados, com gramínea Zoysia japoica, através de análises físico-químicas.

## **METODOLOGIA**

O estudo foi realizado na Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Campo Mourão -PR, este contou com um sistema composto por uma

caixa d' água, contendo uma camada de areia e outra de pedra brita, onde foi plantado a graminea Zoysia japoica, espécie usada para o tratamento (Figura 1). O esgoto utilizado no experimento foi coletado no Bloco C da UTFPR campus Campo Mourão, o tempo de detenção hidráulica do efluente no sistema foi de 24 horas.

Figura 1- Sistema de Leitos de Cultivados



Realizou-se o experimento em triplicatas em março de 2017. Foram realizadas análises dos seguintes parâmetros: Demanda Química de Oxigênio, Fósforo Total, Nitrito, Nitrato, Sólidos Totais, Sólidos Totais Fixos, Sólidos Totais Voláteis e pH, seguindo a metodologia do Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (EATON et. al.,2005), para o esgoto bruto e tratado. Para medir a eficiência do tratamento foi utilizada a Equação 1.

$$E = (C_e - C_s) / (C_e) * 100 \quad (1)$$

Em que:

E = eficiência de remoção (%);

C<sub>e</sub> = concentração na entrada;

C<sub>s</sub> = concentração na saída.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos estão representados na Tabela 1.

Tabela1. Resultados das análises do esgoto bruto e tratado e eficiência do tratamento.  
Valores médios com respectivos desvios padrão.

Parâmetros	Bruto	Tratado	Eficiência (%)
pH	8,08±0,366	6,79±0,327	-
DQO (mg/L)	109,640±0,017	56,35±0,006	48,60
Nitrito (mg/L)	0,305±0,326	0,038±0,015	87,50
Nitrato (mg/L)	0,246±0,344	0,152±0,135	38,21
Fósforo Total (mg/L)	8,205±4,094	0,809±0,161	90,13
Sólidos Totais (mg/L)	0,335±0,336	0,281±0,265	16,11
Sólidos Totais Fixos (mg/L)	0,148±0,158	0,132±0,145	10,81
Sólidos Totais Voláteis (mg/L)	0,162±0,178	0,148±0,084	8,23

O valor médio do PH nas amostras do esgoto bruto foi de 8,08 e após o tratamento em leito cultivado, usando a gramínea *Zoysia japoica*, foi de  $\cong 7$ . Segundo Hussar et al. (2005) os valores de pH podem influenciar na presença de bactérias que são responsável por tratamento do efluente. Colares e Sandri (2013) tiveram resultados próximos após o tratamento, com pH médio de 7,44.

Os resultados de eficiência no tratamento para as análises de nitrato e nitrito foram de aproximadamente 38% e 87%, respectivamente. Porém, os valores para o esgoto bruto e o tratado já estavam dentro dos padrões exigidos pela Resolução nº 357/2005 do CONAMA, que estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, considerando os parâmetros que se aplicam as águas de classe 2, (nitrato= 10,0mg/L e nitrito= 1,0mg/L).

No entanto, Silveira e Arsego (2014) tiveram resultados com maior eficiência de remoção nas análises de nitrato e nitrito do efluente de esgoto que foi submetido a um tratamento por zona de raízes, implantado no município de

Francisco Beltrão, PR. Em uma das análises, feita pelos autores, para estes parâmetros, observa-se um alto valor de eficiência de remoção.

Para o parâmetro fósforo total, a Resolução n° 357/2005 do CONAMA, admite valores de até 0,030 mg/L para ambientes lênticos, e até 0,050 mg/L para ambientes intermediários, visando manter os padrões de qualidade em águas doces de classe 2. Dessa forma, observa-se que apesar do alto valor de eficiência de remoção no efluente bruto, que pode ser observado na Tabela 1, o resultado obtido na análise ainda não se enquadra nos padrões exigidos pelo órgão ambiental competente.

Em outro estudo onde foi inserido o capim Vetiver (*Vetiveria zizanioides* L. Nash) no tratamento de esgoto constatou-se uma eficiência percentual de remoção de fósforo de 90,5% (UCKER E ALMEIDA, 2013), resultado semelhante ao obtido nesse experimento. Observou-se ainda menor eficiência (20%) em estudos realizados por Pitaluga (2011), de um sistema de tratamento por zona de raízes, composto por tanque séptico e filtro anaeróbio.

A Demanda Química de Oxigênio encontrada na amostra bruta foi de 109,64 mg/L, pode-se observar uma eficiência de 48,6%, valor superior ao estudo realizado por Colares e Sandri (2013) com a macrófita *Typha* sp. (23,58%). Porém, menor que o estudo realizado por Valentim (2005), (61%), com mesma macrófita que Colares e Sandri (2013).

Os sólidos totais obtiveram eficiências menores em relação aos outros parâmetros estudados, tendo a maior eficiência encontrada na análise de sólidos totais com 16,11%, acompanhado de STF com 10,81% e por último o STV com 8,23%, resultados inferiores aos encontrados por Colares e Sandri (2013) de 59,79% para os ST.

## **CONCLUSÃO**

O sistema de tratamento com *Zoysia japoica* mostrou-se eficiente na remoção de matéria orgânica, nitrito e fósforo total. A estabilidade alcançada nos valores de pH (em torno de 6), ideal para o desenvolvimento microbiano e vegetal foi importante fator para contribuir com os bioprocessos no sistema.

## **AGRADECIMENTOS**

A Fundação Araucária e a Universidade Tecnológica Federal do Paraná pelo apoio financeiro.

### **ABSTRACT**

Phytoremediation has been considered as an alternative method of effluent treatment, due to its low cost and high efficiency. In this sense, the objective of this work was to evaluate the efficiency in the treatment of sewage using a system Wetlands. The experiment was carried out on a pilot scale at the Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Campo Mourão campus, with a 24 hour hydraulic detention time. Analyzes of Chemical Oxygen Demand (COD), Total Phosphorus, Nitrite, Nitrate, Total Solids series and pH were performed. The best efficiencies were observed in Total Phosphorus, Nitrite and COD, 90,13; 87.50 and 48.60%, respectively.

**KEYWORDS:** Phytotreatment. Sanitation. Zoysia japoica

### **REFERÊNCIAS**

COLARES, C J G; SANDRI, D. **Eficiência do tratamento de esgoto com tanques sépticos seguidos de leitos cultivados com diferentes meios de suporte**. Revista Ambiente & Água - An Interdisciplinary Journal of Applied Science: v. 8, n.1, 2013.

EATON, A.D.; C., L.S.; RICE, E.W.; G., A.B. (Ed.). **Standard methods for the examination of water and wastewater**. Washington: American Public Health Association, American Water Works Association and Water Environment Federation, 2005. 2007p.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **CIDADES**. 2016. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/27032002pnsb.shtm>>. Acesso em: 05 maio. 2017.

HUSSAR, G. J. PARADELA, A.L.; JONAS, E.C; GOMES, J.R. **Tratamento da Água de Escoamento de Tanque de Piscicultura Através de Leitos Cultivados de Vazão Subsuperficial: Análise da Qualidade Física e Química**. Engenharia Ambiental, v.2, n.1, 2005.

MATOS, A. T.; ABRAHÃO S.S.; MONACO, P. A. V.; SARMENTO A. P.; MATOS M. P. **Capacidade Extratora de Plantas Em Sistemas Alagados Utilizados no**

**Tratamento de Águas Residuárias de Laticínios. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** , v.14, n.12, 2010.

PITALUGA, D. P. S. Avaliação de diferentes substratos no tratamento de esgoto sanitário por zona de raízes. 2011. 133f. **Dissertação** (Mestrado em Engenharia do Meio Ambiente) – Escola de Engenharia Civil, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2011.

SILVEIRA, D. F.; ARSEGO, N. R.; Avaliação da Eficiência do Tratamento de Esgoto por Estação de Zonas de Raízes. 2014. 68 F. **Trabalho De Conclusão De Curso** – Curso Superior De Engenharia Ambiental. Universidade Tecnológica Federal Do Paraná, Francisco Beltrão, 2014.

SOUSA, P. R.; OLIVEIRA, R. M. S. **Proposta de Dimensionamento de Leitos Cultivados (Wetlands) para Tratamento de Esgoto Sanitário. Engenharia Ambiental, v. 8, n. 4, 2011.**

UCKER, F. E.; ALMEIDA, R. A. Utilização do capim vetiver na remoção de nutrientes do esgoto doméstico. **Revista Eletrônica de Gestão e Tecnologias Ambientais.** v.1, n.2, 2013.

VALENTIM, M. A. A. **Uso De Leitos Cultivados no Tratamento de Efluente de Tanque Séptico Modificado. Rev. bras. eng. agríc. ambient., v.9, n.2, 2005.**

**Recebido:** 13 set. 2017.

**Aprovado:** 31 out. 2017.

**DOI:**

**Como citar:** FERNANDES, E. B. ; QUEIROZ, J. B. ; PAULINO, A. C. ; LIMA, S. B. ; SOUZA, D. C. ; Aplicação de leitos cultivados no tratamento de esgoto. R. Eletr. Cient. Inov. Tecnol, Medianeira, Edição Especial SIAUT, E – 7050.

Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/recit>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

