

# UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS COMO CONSTITUINTES DA CAMADA DE SUBTRATO EM SISTEMA DE WETLANDS PARA TRATAMENTO DE EFLUENTES

G.T Schmitt (1), C. A. M. Moraes (2)

(1) Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

(2) Prof. Dr., Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, e Mecânica; UNISINOS.

## 1 INTRODUÇÃO

Em um país como o Brasil, que passou por um acelerado processo de industrialização e globalização, a demanda por engenheiros vem crescendo e o interesse por jovens neste setor ainda é pequeno. O governo está incentivando projetos que estimulem a participação de adolescentes do ensino médio em pesquisas com universidades. Este projeto é uma parceria da Escola Estadual de Ensino Médio Olindo Flores da Silva com a Universidade do Vale do Rio dos Sinos (Unisinos) do curso de Graduação- Engenharia Ambiental com apoio financeiro e bolsas da FAPERGS e CAPES.

Apesar da crescente taxa de desenvolvimento do Brasil, diversas regiões do país não contam com o fator chave para a qualidade da vida humana: saneamento básico.

Na tentativa de minimizar os impactos ambientais negativos causados pelo lançamento de efluentes sanitários, criou-se um projeto para tratamento com utilização do sistema Wetland.

## 2 OBJETIVO

Adaptar o sistema Wetland, analisando a viabilidade de adição de resíduo de cinzas de cascas de arroz como um dos substratos na depuração do efluente líquido.

## 3 MATERIAIS E MÉTODOS

Wetland é um sistema artificial para tratamento de efluentes líquidos onde são cultivados macrófitas aquáticas fixadas a substratos. A alimentação do sistema é feita com efluente doméstico, coletado na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) da Unisinos. Os parâmetros analisados no efluente de entrada e saída são os mesmos, estão listados na Tabela 1.

Parâmetro Analisado	Método	Referência normativa do ensaio/Equipamento
Demanda bioquímica de oxigênio	Processo Winkler – Modificação da Azida de Sódio	APHA. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 19 ed. American Public Health Association. Washington, 1995, 5-2 5-5p.
Oxigênio Dissolvido	Processo Winkler – Modificação da Azida de Sódio	APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19 ed. American Public Health Association. Washington, 1995, 4-98p.
Nitrogênio Amoniacal	Método da Destilação Preliminar	APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19 ed. American Public Health Association. Washington, 1995, 4-76p.
Fósforo	Método do Cloreto Estansoso	APHA. Standard methods for the examination of water and wastewater. 19 ed. American Public Health Association. Washington, 1995, 4-112p.
pH	pHmetro de bancada	TECNAL – TEC-5
Condutividade Elétrica	Conduvímeter	DM-32
Cor	Spectriquant Multy	--
Turbidez	Turbidímetro	MS TECNOPON Instrumentação
Sólidos totais	--	Medidor portátil AKSO - AK83
Temperatura	--	Medidor portátil AKSO - AK83

Tabela 1 - Análises do efluente na entrada e saída

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados ensaios em 17 amostras do efluente de entrada e 15 amostras do efluente de saída dos dois Wetlands. A avaliação dos sistemas foi realizada através dos parâmetros conforme a tabela 1.

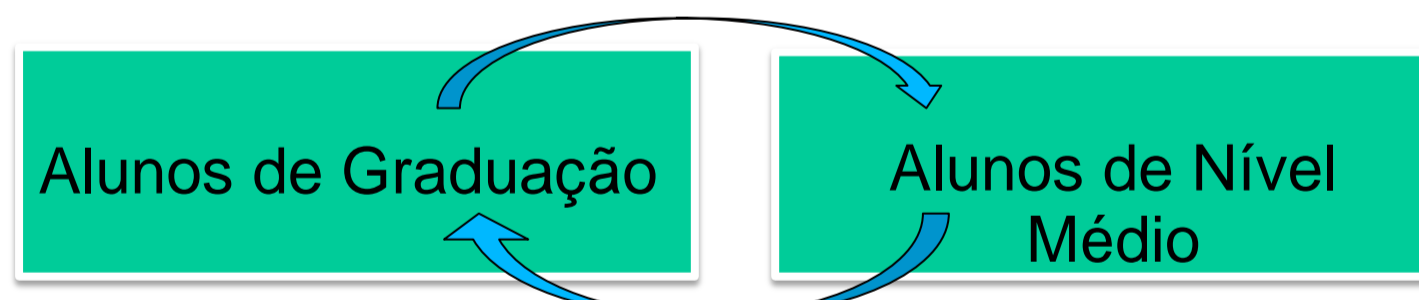
PARÂMETRO	ENTRADA	SAÍDA SEM CINZA	SAÍDA COM CINZA
DBO (mg/L)	6 - 14	18 - 30,5	19,6 - 25
Nitrogênio (mgN/NH <sub>3</sub> )	2,9 - 18,6	<0,2 - 1,2	<0,2 - 0,2
Fósforo (mg/LP)	13,81	0,19 - 0,84	5,26
OD (mg/L)	4,2 - 4,6	8,2 - 11,6	9,4 - 12,1
Temperatura	19 - 25,8	19,7 - 25	19,6 - 25
pH	7,22 - 8,07	6,37 - 7,05	6,6 - 7,59
Cor (Pt/Co (Hz))	115 - 263	23 - 86	18 - 41
Turbidez (NTU)	2,6 - 8,8	0,68 - 2,4	0,44 - 0,73
Condutividade (γS)	334 - 1012	178 - 1026	423 - 1300
Sólidos Totais (ppm)	167 - 504	94 - 513	211 - 603

Tabela 2 – Resultados das análises.

De acordo com os resultados obtidos (tabela 2), a concentração de nitrogênio e fósforo diminuiu consideravelmente. Este fato pode ser considerado relevante, tendo em conta que o excesso de nutrientes nos corpos d'água pode acarretar a eutrofização (acúmulo desses dois elementos em corpos d'água, o que causa um crescimento excessivo das algas, prejudicando o abastecimento público, a recreação e a preservação da vida aquática). Os parâmetros cor e turbidez também diminuíram no efluente à saída do wetland com cinza. Nos demais parâmetros não foram verificadas variações significativas. Em relação as macrófitas, a planta no Wetland com cinza teve um menor crescimento em altura quando comparado com a planta do Wetland sem cinza.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado com as alunas do ensino médio, contribuiu com a interação entre universidade/escola e proporcionou a essas alunas, o contato com a problemática ambiental que interfere na qualidade da água. Os resultados preliminares obtidos neste estudo, indicam viabilidade da adição do resíduo CCA como um agente de depuração de efluente líquido.



## 6 REFERÊNCIAS

- Monteiro, Rodrigo César de Moraes. Dissertação sobre Viabilidade técnica do emprego de sistemas tipo "Wetlands" para tratamento de cinza visando o reuso não potável.
- Eficiência de Wetlands construídos com dez dias de detenção hidráulica na remoção de colílagos e bacteriófagos - REVISTA DE BIOLOGIA E CIÊNCIAS DA TERRA;
- PLATZER, C.; SENF, C.; HOFFMAN, H.; CARDIA, W.; COSTA, R. Dimensionamento de wetland de fluxo vertical com nitrificação – adaptação de modelo europeu para as condições climáticas do Brasil. 24º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.
- FERNANDES, A. Síntese de Zeólita e Wolastonita a partir de cinza de casca de arroz. 2006. Tese (Doutorado em Engenharia). USP, São Paulo, SP, 2006.
- Tratamento de esgotos através de alternativas de baixo custo e sustentáveis –VIII Simpósio Internacional de Qualidade Ambiental;
- FOLETTTO, L. F.; HOFFMANN, R.; HOFFMANN, R.S.; PORTUGAL JUNIOR, U.L.; JAHN, S.L. Aplicabilidade das cinzas da casca de arroz. Química Nova, v. 28, n. 6, p. 1055-1060. 2005.BORDIN, F. Estudo da remoção de matéria orgânica carbonácea, nitrogênio amoniacal e fósforo em lixiviado pré-tratado de aterro sanitário empregando Typha em wetlands. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2010.
- KIELING, A. G.. Influência da Segregação no Desempenho de Cinzas de Casca de Arroz como Pozolanas e Material. 2009. 126f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) – UNISINOS, São Leopoldo, RS, 2009.
- AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION – APHA. AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION, WATER ENVIRONMENT FEDERATION (Ed.) Standard methods for examination of water and wastewater. 19. ed. Washington: APHA, 1995.

## 7 AGRADECIMENTOS

A FAPERGS, CAPES, CNPq,



Figura 1. Etapas do projeto: (A) Coleta de macrófitas, (B) Coleta de efluente líquido (C) Wetlands Contruídos, (D) Wetland instalado na Escola Olindo Flores da Silva.