

ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO POR ZONA DE RAÍZES NA REMOÇÃO DE NUTRIENTES

ELSA DAIANA CORREA MOREL^{1*}, OTÁVIO AUGUSTO BARBOSA², PATRÍCIA BIONDO³, GUILHERME MIGLIORINI⁴, RAFAEL RICK NIKLEVICZ⁵

¹Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade União das Américas – UNIAMÉRICA - PR, elsa_daiana@hotmail.com.

²Graduando do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade União das Américas – UNIAMÉRICA - PR, otavio.barbosa1994@gmail.com.

³Graduanda do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade União das Américas – UNIAMÉRICA - PR, paty_biondo@hotmail.com

⁴Graduando do Curso de Engenharia Ambiental da Faculdade União das Américas – UNIAMÉRICA - PR, guimigliorini@gmail.com

⁵Mr. Coordenador curso Engenharia Ambiental da Faculdade União das Américas – UNIAMÉRICA - PR, rafael@uniamerica.br

Apresentado no
Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia – CONTECC'2016
29 de agosto a 2 de setembro de 2016 – Foz do Iguaçu, Brasil

RESUMO: Baseando-se no grande número de residências e seus resíduos de esgoto, notou-se uma grande preocupação quanto à questão de tratamento das redes de esgoto. Uma vez que não se dê o devido tratamento, alguns problemas como a eutrofização de corpos hídricos podem ocorrer, desencadeando assim, um possível desequilíbrio ecológico, e uma grande deteriorização da biota aquática. Considerando isso, com a finalidade de contribuir com o desenvolvimento da prática da tecnologia do tratamento utilizando-se a zona de raízes, o presente trabalho visa uma avaliação comparativa de diferentes formas de tratamento de efluentes doméstico, sendo uma análise feita a partir da coleta do efluente tratado em uma empresa de saneamento básico, que utiliza o reator anaeróbico de leito fluidizado (RALF), e o segundo ponto da coleta para análise foi na Escola Municipal Padre Luigi Salvucci, localizado na cidade de Foz do Iguaçu, onde se faz tratamento através de zona de raízes. As coletas foram encaminhadas para a análise em laboratório para posterior comparação da eficiência de tratamento. As análises encontram-se anexas no fim deste Artigo.

PALAVRAS-CHAVE: Tratamento, Efluentes, Análise.

ANALYSIS OF EFFICIENCY OF SEWAGE TREATMENT BY ROOT ZONE IN NUTRIENT REMOVAL

ABSTRACT: Based on the large number of homes and their sewage waste, there has been a great concern to the treatment of sewage networks. Once it is not given the proper treatment, some problems such as eutrophication of aquatic system may occur, unleashing thus a possible ecological imbalance, and a large deterioration of aquatic biota. Taking that into account, in order to contribute to the development of the practice of treatment technology using the root zone, this work aims at a comparative assessment of different forms of treated of domestic wastewater, and an analysis from the collection of treated effluent in a sanitation company, which uses anaerobic fluidized bed reactor (AFBR), and the second point of collection for analysis was at the Municipal School Padre Luigi Salvucci, located in Foz do Iguaçu, where it is treatment through root zone. The samples were sent for laboratory analysis to compare the treatment efficiency. Analyses are attached to the end of this article.

KEYWORDS: Treatment, Effluent, Analysis.

INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE(2012), o Brasil possui aproximadamente 68,2 milhões de domicílios, sendo que desses domicílios apenas 57,1% possuem coleta de rede de esgoto. Logo, quando não se faz o

tratamento apropriado dos efluentes gerados desses domicílios, pode-se ocorrer a eutrofização dos corpos hídricos e desencadeando o equilíbrio ecológico e a deterioração da biota aquática. Além dos problemas ambientais gerados, destacam-se os problemas gerados para saúde pública e a economia da região (Abrantes, 2009).

Com esses problemas, aumenta-se a importância de criação de tecnologias para minimizar os impactos gerados, pela falta de saneamento e melhoria da qualidade de vida da população. Utilizando-se a tecnologia da zona de raízes que tem se saído uma alternativa com resultados positivos e já aplicada em vários países, e em vários locais desde pequeno porte a grandes geradores de efluentes, e tendo seu custo baixo e a fácil operação e manutenção se tornam fatores favoráveis para a utilização dessa tecnologia (Oliveira, 2010).

Os dados da pesquisa encontram-se detalhados no texto deste trabalho, o qual foi organizado em três seções, além desta introdução e das conclusões finais. A primeira traz as fundamentações teóricas para a pesquisa. Em seguida, a seção dois retrata a metodologia do trabalho. Por último, a seção três contém as análises e a discussão dos resultados levantados, a partir das coletas e dos efluentes analisados no laboratório.

MATERIAIS E MÉTODOS

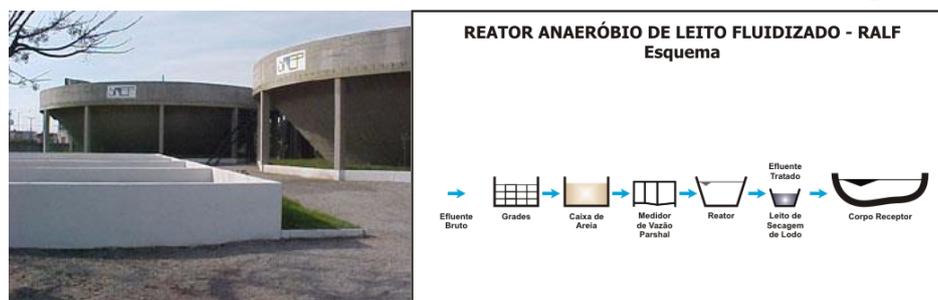
O presente trabalho tem como método de estudo parâmetros estabelecidos através de legislação pertinente e artigos relacionados ao assunto, além de serem feitas duas coletas e análises de amostras para identificar os padrões de lançamentos de efluentes, optamos por dois tipos de estação de tratamento, sendo a convencional através do reator anaeróbico de Leito Fluidizado – RALF instalado em uma empresa de saneamento básico e a segunda opção para coleta e comparação foi o método de tratamento por zona de raízes localizada em uma escola municipal, ambas no município de Foz do Iguaçu – PR.

Na etapa de estudo bibliográfica, as Resoluções a serem utilizadas foram CONAMA 357/2005 e 430/2011, que tratam de padrões de lançamentos de efluentes e a Resolução ANA 724/2011 que consta o Guia Nacional de Coleta e Preservação de amostras, consultas a artigos científicos para auxílio no assunto em questão e escolhas dos parâmetros a serem analisados.

A fase de coleta e análises foi iniciada após ter sido concluído o embasamento teórico do Manual da ANA. Nesta fase foi estabelecido o ponto de amostragem e posteriormente, feita a coleta, obedecendo sempre às normas de coleta e preservação de amostras. A primeira coleta foi feita na ETE convencional e encaminhada ao laboratório, posteriormente foi feita coleta na ETE por zona de raízes e enviada para o laboratório para análise dos parâmetros.

Desde a década de 70 o reator anaeróbico de leito fluidizado (RALF) tem sido um objeto intenso de pesquisa. Este tipo de reator mostrou-se tecnicamente adequado e foi aplicado com sucesso no tratamento de águas residuárias municipais e efluentes industriais (Cabello, 1981). Segundo o Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas – SANEP, O reator RALF é uma unidade de tratamento em que no seu interior se processa uma reação biológica em cadeia decompondo e estabilizando a matéria orgânica pela ação de microrganismos anaeróbios (sem oxigênio). Esse tratamento diminui a carga orgânica do efluente reduzindo os danos ao meio ambiente.

Figura 1. Reator Anaeróbico de Leito Fluidizado (RALF) e forma de tratamento de esgoto no RALF.



Fonte: SANEP, 2016

Segundo Almeida et al.(2010), o sistema de tratamento de esgoto utilizando a tecnologia da zona de raízes pode ser aplicado em pequenas comunidades, escolas e domicílios unifamiliares, por ocupar pouco espaço no terreno. Outra vantagem dessa tecnologia é que o efluente passa por duas fases, primeira fase é a fossa séptica que distribui o efluente para a zona de raízes que é composta por plantas que devem ser plantada em um filtro físico que é formado por uma manta de impermeabilização, seguindo de um cano que recebe o esgoto tratado, seguindo de uma camada de areia de 30 a 40 cm de espessura, acima aplicado a camada de brita formada entre 40 a 60 cm de espessura e a aplicação das plantas formando a zona de raízes, que ao final o efluente apresenta resultados positivos na redução das matérias orgânicas e dos sólidos sedimentáveis, com isso respeitando os padrões estabelecidos para cada classe seguindo as normas do CONAMA.

Figura 2. Esquema de uma ETE por zona de raízes e etapas de instalação da ETE por Zona de raízes na Escola Municipal Padre Luigi Salvucci em Foz do Iguaçu, PR.



Fonte: Adaptado de Van Kaick (2002) e arquivo Escola Municipal Padre Luigi Salvucci.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras analisadas em laboratório apresentaram Nitrogênio Amoniacal Total de 29,79 mg/L para a amostra de tratamento convencional e 1,01 mg/L para amostra de tratamento por zona de raízes. Sendo que o valor aceito pela Resolução 430 de 2011 é de até 20,0 mg/L N, no caso do tratamento convencional o valor ficou acima do especificado em Resolução, no caso do tratamento por zona de raízes mostrou-se satisfatório.

Quanto à análise do nutriente Fósforo, a Resolução Conama 430 de 2011 não especifica valor máximo, contudo pode-se usar como base a Resolução Conama 357 de 2005 que especifica o valor de acordo com a classe em que o rio onde o efluente será despejado se enquadra. No caso da Bacia do Paraná os rios estão enquadrados na Classe II, portanto o limite máximo aceito para ambientes intermediários é de 0,10 mgP/L. Sendo a amostra de tratamento por zona de raízes apresentou resultado 0,157 mg/L e de 1,80 mg/L para o tratamento convencional, mostraram que os dois excedem o limite máximo aceito pela Resolução para efluente despejado no Rio Paraná de classe II. Nesse caso a Resolução Conama, no artigo 10, especifica que os valores máximos aceitos podem ser alterados em decorrência de condições naturais, ou a base de estudos ambientais que comprovem o não prejuízo dos corpos de água.

Tabela 1. Relatório de Ensaio de Nutrientes, calculados conforme referência normativa Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater 22 th Edition.

Parâmetro	Res. 430	Res. 357	ETE Convencional	ETE Zona Raízes
Nitrogênio Amoniacal Total	20,0mgN/L	-	29,79mgN/L	1,01mgN/L
Fósforo Total	-	0,10mgP/L	1,80mgP/L	0,157mgP/L

Nesse sentido observou-se que o tratamento por zona de raízes mostrou-se mais eficiente na remoção de nutrientes. Além da vantagem da ETE por zona de raízes eliminar o mau cheiro através das próprias raízes que funcionam como filtro e as plantas que funcionam como ornamento natural.

CONCLUSÃO

A decisão de escolher o método para tratamento de esgoto depende do tipo de efluente a ser tratado, tamanho do local para implantação e cumprimento de normas estabelecidas em resolução. O tratamento por zona de raízes mostra-se como uma alternativa viável e saudável para tratamento de efluente a ser liberado nos rios que posteriormente são utilizados pela população para lazer, pesca ou até mesmo tratamento para consumo.

O tratamento por zona de raízes vem se expandindo no mundo todo como opção viável e no caso do comparativo realizado através deste estudo, mostrou-se eficaz na remoção dos nutrientes fósforo e nitrogênio. Como o local estudado trata-se de uma escola, que recebe o esgoto de todos os espaços, incluindo banheiros e cozinha, nota-se que este pode ser eficaz em atender resolução que trata do tema. Outro fator importante é o visual agradável que as plantas presentes no tratamento por zona de raízes podem oferecer, além do controle de odores, pois as próprias raízes funcionam como filtro.

AGRADECIMENTOS

Especialmente aos nossos pais que sempre nos incentivaram a enfrentar nossos desafios. E aos professores do curso de Engenharia Ambiental que nos incentivam ao conhecimento posto em prática.

REFERÊNCIAS

- ANA. Agência Nacional das Águas. Resolução 724/2011: Resolução Nº 724, DE 3 DE OUTUBRO DE 2011. 1 ed. Rio de Janeiro, 2011. 225 p. Acesso em: 20 Jun. 2016.
- Abrantes, L. L. M. Tratamento de esgoto sanitário em sistema alagados construídos utilizando typha angustifolia e phragmites australis. Goiana: Universidade Federal de Goiás, 2009. 142 f. Monografia (Especialização).
- Almeida, R. A.; Pitaluga, D. P. S.; Reis, R. P. A. Tratamento de esgoto doméstico por zona de raízes precedida de tanque séptico. Goiana: Universidade Federal de Goiás, 2010. 81 f. Monografia (Especialização).
- Cabello, P. E.; Scognamoglio, F. P.; Téran, F. J. C. Tratamento de Vinhaça em Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado. 2009. v. 6, n. 1, p. 321-338. Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 357, de 17 de março de 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/conama>. Acesso em: 20 de junho de 2016.
- CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 430, de 13 de maio de 2011. Disponível em: http://www.legislacao.mutua.com.br/pdf/diversos_normativos/conama/2011_CONAMA_RES_430.pdf. Acesso em: 20 de junho de 2016.
- IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2012. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2013/09/pnad-2012-domicilios-crescem-mais-que-populacao-no-norte-e-nordeste>>. Acesso em: 27 de junho de 2016.
- SANEP. Serviço Autônomo de Saneamento de Pelotas. Reator Anaeróbio de Leito Fluidizado. Disponível em: <http://www.pelotas.rs.gov.br/sanep/sistema-de-tratamento/reator-anaerobio-de-leito-fluidizado/>. Acesso em: 02 de julho de 2016.
- Van Kaick, T. S. Estação de tratamento de esgoto por meio de zona de raízes: uma proposta de tecnologia apropriada para saneamento básico no litoral do Paraná. Curitiba: CEFET-PR, 2002. Dissertação (Mestrado em Tecnologia).