

INFLUÊNCIA DO USO DE COAGULANTES NA CONCENTRAÇÃO DE METAIS DO PERCOLADO DO DESÁGUE POR SISTEMAS DE GEOMEMBRANAS – ESTUDO EM ESCALA PILOTO

C.P. da Silva (*), N. B. Monteiro, R.R.C. de Melo, M.A. Motta Sobrinho.

* Mestranda em Eng. Civil (Geotecnia) pela Universidade Federal de Pernambuco. tecclaudenice@hotmail.com

RESUMO

O sistema de tratamento de águas residuais ou de esgoto é destinado à remoção de poluentes que se encontram em fase dissolvida ou particulada. O lodo gerado após o tratamento desses resíduos é um problema no âmbito de saneamento das cidades, pois não há evidências de tratamento eficiente. Este trabalho avaliou os metais presentes no lodo da ETE Mangueira após dois tipos de tratamento. Os resultados indicaram que o uso do Bag de geotêxtil para remoção de poluentes é bastante eficiente, visto que a concentração de metais do lodo bruto em comparação com o lodo tratado sem uso do polímero foi de 98% de Fe, 98% de Cu, 93% de Pb, 89% de Mn, 100% de Zn e 98% de Al. Já com a adição do polímero os resultados mostraram, 99% de Fe, 98% de Cu, 93% de Pb, 89% de Mn, 100% de Zn e 99% de Al. Observa-se que o uso do polímero foi pouco significativo no caso de sistemas de bags de pequena escala, sendo o uso do geotêxtil eficiente na remoção de partículas sólidas provenientes de lodo de ETE.

PALAVRAS-CHAVE: lodo de ETE, geotêxtil, polímero, metais.

INTRODUÇÃO

O acesso a água tratada e a um meio ambiente ecologicamente equilibrado é um direito de todos, e está prevista na Política Nacional de Saneamento Básico – Lei 11.445/2007 e o art. 225 da Constituição Brasileira de 1998. De acordo com Brasil (2016), a maior parte da população brasileira possui acesso a água potável. Mas a população atendida com esgotamento sanitário ainda é insatisfatória. Vale ressaltar que o volume de esgoto tratado é 70% com relação ao volume de esgoto coletado no ano de 2014.

Promover eficiência nos tratamentos de água e esgoto ainda é uma tarefa complexa, mas estudos apontam a relevância da diminuição de doenças quando há melhorias no saneamento básico fornecido a uma população. De acordo com os dados fornecidos pela ONG Planeta Sustentável (2015), 80% das doenças e mais de um terço dos óbitos dos países em desenvolvimento devem ter sido oriundos da ingestão contaminada. Além das mortes, estima-se ainda que cerca de 10% tempo produtivo de cada pessoa é desperdiçado devido a doenças relacionadas à água, especialmente, em virtude da falta de saneamento básico.

Nos processos de tratamento de esgoto sanitário, ou seja, nas Estações de Tratamento de Esgoto, resulta em uma geração de um resíduo semisólido, o lodo. O lodo pode ser gerado nas Estações de Tratamento de Esgoto nos seguintes processos: Lodo Primário (decantador primário); Lodo aeróbio não estabilizado (lodo ativado convencional); Lodo aeróbio estabilizado (reatores aeróbios); lodo estabilizado (reatores anaeróbios) (PEDROSA et al., 2010).

O lodo é constituído em grande parte por água, a melhor forma de reduzir seu volume é a desidratação. E devido ao custo com o tratamento e a destinação final desse resíduo, começa a se tornar comum a adoção de tecnologias capazes de reduzir a quantidade de água do lodo, como o desaguamento mecânico (adensador, filtro-prensa, centrífuga decanter), a secagem térmica e os tubos de geotêxteis (MOGAMI, 2013). Um tratamento que está sendo bastante estudado atualmente é o desague em geomembranas. Segundo Paula (2012), as geomembranas são utilizados para deságue de materiais com alto teor de água, assim como na separação e remoção de água de resíduos altamente contaminados.

O trabalho em questão tem como objetivo avaliar a influência da remoção de metais no tratamento do Lodo de ETE em geomembranas com e sem a utilização de coagulante. O estudo foi realizado com o Lodo proveniente do reator anaeróbio da ETE Mangueira – Recife/PE.

MATERIAIS E MÉTODOS

A ETE Mangueira foi projetada para atender a população dos bairros da Mangueira, San Martim e adjacências, somando aproximadamente 18.000 habitantes. O sistema de tratamento é composto por uma estação elevatória, uma calha Parshall, uma grade de barras, duas caixas de areia, um reator tipo UASB, uma lagoa de estabilização e oito leitos

de secagem. Foram realizadas 10 coletas de 30 litros de lodo, no período de março de 2013 a Julho de 2013, na válvula de descarga do lodo, situada na base do reator anaeróbio, conforme Figura 1 abaixo:



Figura 1: Reator Anaeróbio – Ponto de Coleta. Fonte: GPTA.

As amostras foram armazenadas em recipientes de polietileno, e devidamente identificadas e transportadas no mesmo dia ao Laboratório do Grupo de Processos e Tecnologias Ambientais (GPTA – DEQ/ UFPE).

Em laboratório foi montado um sistema de deságüe com dispositivos tubulares de geotêxtil (bag), fabricado em tecido de prolipropileno de alta resistência com a função de reter as partículas sólidas, e por recomendação do fornecedor (Allonda), foi realizado com uma amostra de lodo, o ensaio de bancada Jar-Test, para determinação da dosagem ótima do polímero, uma vez que, um bag foi alimentado com lodo bruto e outro com lodo + polímero. A dosagem ótima encontrada foi de 11mg/L, apresentada na Figura 2:



Figura 2: Dosagem de polímero no lodo. Fonte: Autor do Trabalho.

Procedimento Experimental

A estrutura para o ensaio de uso do lodo foi montada em uma bancada que consiste em um recipiente plástico suspenso ao teto da laje, com conexão a um tubo de PVC de 60mm de diâmetro e 1,2m de comprimento. Essa tubulação é conectada a uma manta de geotêxtil (bag), e esta é mantida em um recipiente retangular que possui um registro de PVC e uma mangueira localizados no fundo do recipiente para coleta do drenado, conforme a Figura 3.



Figura 3: Dosagem de polímero no lodo. Fonte: GPTA.

Utilizou-se Bag de geotêxtil (geomembrana), cedido pela ALLODA, fabricado em tecido de polipropileno de alta resistência.

Foram utilizados 2 (dois) bags para esse ensaio. O primeiro bag foi alimentado com lodo onde em um deles foi adicionado o lodo com polímero e o outro sem polímero, denominados Lodo de ETE Mangueira com Coagulante (LETEMCC) e Lodo de ETE Mangueira sem Coagulante (LETEMSC), conforme apresentado na Figura 4.



Figura 4: Montagem dos Bags. Fonte: GPTA.

Os drenados obtidos de cada coleta foram identificados e armazenados para determinação de parâmetros. Ao término das coletas os Bags foram abertos e as amostras foram retiradas para análise do material.

As análises foram realizadas de acordo com o Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater (APHA, 2005). Os procedimentos utilizados na determinação dos parâmetros experimentais estão apresentados no Quadro 1:

Quadro 1: Procedimentos utilizados no experimento. Fonte: Autor do Trabalho.

PARÂMETRO	MÉTODO
pH	SMEWW 4500B – Potenciômetro
Condutividade (mS/cm)	Condutância elétrica SMEWW2510 B – Condutivímetro
ST	SMEWW 2540B – Gravimetria
SV e SF	SMEWW 2540E – Gravimetria
Metais	Espectrometria de absorção atômica

MATERIAIS E MÉTODOS

Para avaliação da eficiência dos tratamentos adotados foi utilizado o teste “t” de Student a fim de verificar diferenças significativas entre as variáveis estudadas.

Os resultados indicaram que o uso do Bag de geotêxtil para remoção de poluentes é bastante eficiente, visto que a concentração de metais do lodo bruto em comparação com o lodo tratado sem uso do polímero foi de 98% de Fe, 98% de Cu, 93% de Pb, 89% de Mn, 100% de Zn e 98% de Al. Já com a adição do polímero os resultados mostraram, 99% de Fe, 98% de Cu, 93% de Pb, 89% de Mn, 100% de Zn e 99% de Al.

O Quadro 2, refere-se aos resultados de Teste “T” para o pH das 10 (dez) alimentações realizadas no ensaio, os demais parâmetros foram analisados pelo mesmo teste:

Quadro 2: Resultados do Teste “T” para o parâmetro pH. Fonte: Autor do Trabalho.

Teste "T"	DLETEMSC	DLETEMCC
Média	7,275	7,177
Variância	0,8629611	0,2573344
Observações	10	10
Hipótese da diferença de média	0	
Gl	14	
Stat t	0,2927924	
P(T<=t) uni-caudal	0,3869878	
t crítico uni-caudal	1,7613101	
P(T<=t) bi-caudal	0,7739756	
t crítico bi-caudal	2,1447867	

De acordo com os resultados estatísticos, como $P > 0,05$ Aceita-se H_0 e admite-se que não há diferença entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade para os resultados de pH, condutividade, sólidos totais (ST), sólidos totais voláteis (STV), sólidos totais fixos (STF), ferro (Fe), cobre (Cu), manganês (Mn), zinco (Zn) e alumínio (Al) com ou sem adição de polímero. Porém para o chumbo (Pb), admite-se que há diferença entre os tratamentos ao nível de 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

O desaguamento com o uso de geotêxtil é de aplicação simples, e possui eficiência no tratamento. Os resultados indicaram que a utilização do polímero não influenciou na remoção dos metais quando se usa o deságue por geomembranas de pequenas dimensões, admitindo a diferença de uso apenas para o Chumbo. Recomenda-se o uso dessa tecnologia pode ser aplicado em grande escala nas Estações de Tratamento de Esgoto.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a Allonda, ao CNPq, a CAPES, a FACEPE, a EMLURB e ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil da UFPE.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. APHA American Public Health Association. Standard Methods for the Examination of Water & Wastewater, 21^a ed., New York, 2005
2. BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental – SNSA. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos – 2014. Brasília: SNSA/MCIDADES, 2016. 212 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-agua-e-esgotos/diagnostico-ae-2014>. Acesso em 30 de Jun. 2016.
3. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO. Grupo de Processos e Tecnologias Ambientais (GPTA). Departamento de Engenharia Química. 2014.
4. PAULA, E.S.D. Avaliação do desaguamento de resíduos de esgotamento de caminhão limpa-fossas através de técnica de deságue em geotêxtil e aplicação de polímeros. Dissertação de mestrado. Fortaleza, 2012.
5. PEDROSA, M.M. et al. Produção e tratamento de lodo de esgoto – uma revisão. Revista Liberato, Novo Hamburgo, V.11, n. 16, p. 89-XX, Jul. /dez. 2010. Disponível em: [http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%2011,%20n.%2016%20\(2010\)/5.%20Produ%27%E3%20e%20Tratamento%20de%20Lodo%20de%20Esgoto.pdf](http://www.liberato.com.br/sites/default/files/arquivos/Revista_SIER/v.%2011,%20n.%2016%20(2010)/5.%20Produ%27%E3%20e%20Tratamento%20de%20Lodo%20de%20Esgoto.pdf). Acesso em: 01 de Jul. 2016.
6. PLANETA SUSTENTAVEL. Saneamento. Disponível em: <[http:// www.planetasustentavel.org.br />. Acesso em: 31 abr. 2015.](http://www.planetasustentavel.org.br/)
7. POLÍTICA NACIONAL DE SANEAMENTO. LEI 11445 DE 5 DE JANEIRO DE 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/11445.htm. Acesso em: 01 de Jul. 2016.