

## AVALIAÇÃO DA UTILIZAÇÃO DE LODO DE ETA NA CONSTRUÇÃO CIVIL: UMA ALTERNATIVA PARA A REUTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS

**ALINE MÜLLER DOSTANI<sup>1</sup>**; **LARISSA BIERHALS<sup>2</sup>**; **SABRINA BARBOSA DUARTE<sup>2</sup>**; **PABLO MACHADO MENDES<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Camaquã – [alinemuller98@gmail.com](mailto:alinemuller98@gmail.com)

<sup>2</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Camaquã – [larissabierhals29@gmail.com](mailto:larissabierhals29@gmail.com); [sabrina.duarte43@gmail.com](mailto:sabrina.duarte43@gmail.com)

<sup>3</sup> Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-Rio-Grandense Campus Camaquã – [pablo.mendes@camaqua.if sul.edu.br](mailto:pablo.mendes@camaqua.if sul.edu.br); [pablomachadomendes@gmail.com](mailto:pablomachadomendes@gmail.com)

### 1. INTRODUÇÃO

Atualmente quase todos os municípios do mundo possuem água encanada. Baseado no fato de que a água potável distribuída ser em sua maioria tratada (algumas são abastecidas por fontes minerais, subterrâneas ou não, etc), onde águas de recursos hídricos disponíveis são coletadas e tratadas com produtos químicos como o sulfato de alumínio, temos a geração de uma quantidade exageradamente grande de lodo, ou seja, as impurezas separadas da água bruta. Na grande maioria das ETA's do Brasil o destino desses resíduos, por várias décadas, foram os cursos de água perto das próprias estações. No entanto, as leis atuais restringem essa prática. Os resíduos das ETAs (RETA), de acordo com a norma técnica brasileira NBR 10.004 (ABNT, 2004), são classificados como resíduos sólidos e segundo o PNRS (BRASIL, 2010) devem ter sua produção minimizada e ampliação de sua reutilização e reciclagem (ARAÚJO, 2016). Com tamanha quantidade de lodo gerado e com a atual poluição do ambiente, é notável a necessidade de maiores pesquisas que trabalhem na solução desse problema do lodo das ETA's. Os órgãos ambientais cobram soluções urgentes, mas não podem simplesmente inviabilizar o funcionamento das ETA's porque o abastecimento de água potável ao público é prioridade nos municípios, princípio esse estabelecido pela própria constituição federal do Brasil. Por esse motivo, as concessionárias acabaram ganhando tempo em comparação com outros ramos de atividade, porém, a cobrança aumenta a cada ano, ao ponto de que o descarte inadequado do lodo influenciará nas próximas concessões para o tratamento de água dos municípios. Esse projeto prevê que o Lodo de ETA's possa ser utilizado na construção civil, em proporções tais que poderão favorecer o isolamento térmico em virtude dos compostos que estão no lodo, como o alumínio e outros metais e/ou minerais. Soma-se a isso o fato de que o tijolo é feito de argila, que quando queimada, incorpora a matéria orgânica em sua estrutura, tornando-a inerte ou incapaz de se degradar. Através de toda a reflexão acima, percebe-se a total possibilidade de utilização do Lodo de ETA, em proporções a serem definidas pela pesquisa, tanto na argamassa de assentamento quanto na argamassa de reboco e também para a confecção de tijolos. Em relação a custos, baseado no fato de que hoje o Lodo é considerado um passivo ambiental e por isso as concessionárias já esperarem ter que pagar pela destinação adequada, quando forem inevitavelmente obrigadas, qualquer iniciativa que venha proporcionar uma forma de destinação econômica desse resíduo, ou seja, cobrirem os custos de transporte, mão de obra no manejo do Lodo, entre outros, é de certa forma muito importante, pois os impactos financeiros seriam repassados aos consumidores, ou seja, a todos nós. Baseado nos testes com as proporções de incorporação do Lodo na construção civil e

baseado no fato de que hoje pode ser obtido facilmente, sem disputas de mercado, estima-se que a economia pode variar muito, mas pode ser prevista pelos testes a serem feitos, ou seja, se na proporção de 10% de lodo e 90% de argamassa tradicional obtiver o melhor resultado, pode-se prever uma redução direta de 10% no valor de gastos com materiais em obras, visto que seria possível de se executar a mesma área de construção utilizando 90% do material tradicional. O custo do Lodo, no futuro, poderia subir em virtude da própria legislação ser aprimorada, a fim de obrigar as construtoras a incorporar o Lodo nas obras, de forma semelhante a que aconteceu com o Biodiesel em relação ao Diesel. Apesar dos custos financeiros praticamente se equipararem, o ganho ambiental seria em escala global, pela prevenção da poluição.

## 2. METODOLOGIA

O lodo foi obtido na estação de tratamento de água da CORSAN da cidade de Camaquã/RS. Este lodo foi seco em estufa a 60°C durante 48 horas e depois triturado em grau com pistilo até que se obtivesse um tamanho homogêneo das partículas.



Imagen 1: Secagem do lodo em estufa



Imagen 2: Lodo pós secagem e pós triturado

As quantidades de lodo em pó que serão utilizados em cada teste já foram definidas e serão avaliados os aspectos, liga, textura e durabilidade de cada mistura, que inclui se o material (misturas) se decompõe ou se continua com suas características ao longo do tempo. Cada mistura levará a proporção normal de areia, cimento, cal, argamassa e brita, sendo adicionado a cada uma delas uma diferente quantidade de lodo seco e triturado. As misturas, tanto para a argamassa (assentamento, reboco, contra piso) quanto para a fabricação do tijolo serão as seguintes:

Tabela 1. Porcentagens de lodo seco e mistura tradicional para as misturas

	M1	M2	M3	M4
Lodo em pó	0	10%	40%	70%
Mistura tradicional	100%	90%	60%	30%

A mistura tradicional será diferente para cada tipo de produto a ser testado, ou seja, para a argamassa de assentamento, fabricação de tijolos, mistura para reboco e também da mistura tradicional de concreto para contra piso. Os testes serão realizados ao construir pequenas paredes utilizando as argamassas com diferentes misturas e uma pequena área de contra piso. A análise se dará ao final do tempo de cura de cada mistura, a ser definido pois esse tipo de teste de lodo em argamassas é inédito no país. Apos os testes, será elaborada uma tabela com os tipos de misturas e as características testadas, a fim de facilitar a comparação entre as misturas. A metodologia de construir as pequenas paredes será a mesma utilizada pelos pedreiros da região.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Até o momento foi realizado a secagem de dois lotes de lodo, um de 5 litros e outro de 35 litros. A metodologia fala em 48h de secagem, o que foi confirmado no 1º lote, porém, o 2º lote está levando mais tempo do que o esperado, possivelmente pela falta de recipientes adequados, que proporcionassem uma área maior com menor profundidade, afim de propiciar uma evaporação mais rápida da água, como foi realizado no primeiro teste de secagem do lodo. Percebe-se um rendimento de cerca de 5% p/p de lodo em pó em relação ao lodo bruto coletado na ETA. Após a obtenção do lodo em pó, serão feitas as misturas e sua aplicação de forma a testar a resistência do material obtido.

### 4. CONCLUSÕES

Este projeto pretende encontrar soluções para o problema do descarte inadequado do lodo de estações de tratamento de águas, gerados em quantidades gigantescas em todo o mundo. Ao pesquisar a solução que pretende utilizar o lodo na construção civil, em caso de sucesso nos testes por proporcionar uma redução no custo das construções (já que incorporariam um material que hoje é visto como um rejeito, demonstrando um ótimo potencial em termos financeiros e ainda mais como prevenção de impactos ambientais por causa do descarte inadequado do lodo) sem perda de qualidade na obra, seria talvez mais importante ainda pro ambiente, pela prevenção do impacto ambiental negativo que ocorre diariamente nos dias de hoje.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, F. C. ;SCALIZE, P.S.; VIERA, N.C.; SILVA, B.O. ; MENDONÇA, M.C. Piso de solo-cimento produzido com resíduos de estações de tratamento de água. Acessado em 8 de jun de 2016. Online. Disponível em: <http://www.trabalhosassemee.com.br/sistema/repositorio/2015/1/trabalhos/301/433/t433t1e1a2015.pdf>

Lessa, Gilberto Teixeira. "Contribuição ao estudo da viabilidade da utilização do lodo de estação de tratamento biológico de esgoto misto na construção civil." (2005). Acessado em 15 de jun de 2016. Online. Disponível em: [http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/4863?locale=pt\\_BR](http://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/4863?locale=pt_BR)

Venda de materiais de construção deve movimentar R\$ 129 bilhões em 2014. Acessado em 15 de jun de 2016. Online. Disponível em: <http://www.ibope.com.br/pt-br/noticias/Paginas/Venda-de-materiais-de-construcao-deve-movimentar-RS-129-bilhoes-em-2014.aspx>

Construção civil é o ramo que mais consome materiais no mundo, afirma professor da Poli – Peres, Paula. Acessado em 15 de jun de 2016. Online. Disponível em: <http://www.usp.br/aun/exibir.php?id=4848>

VENDA DE MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO DEVE MOVIMENTAR R\$ 129 BI EM 2014 – Bonfim, isabel. Acessado em 15 de jun de 2016. Online. Disponível em: <http://www.cbic.org.br/sala-de-imprensa/noticia/venda-de-materiais-de-construcao-deve-movimentar-r-129-bi-em-2014>

TRATAMENTO E DISPOSIÇÃO DE LODO (ETA) – Tiaki, Yulia. Acessado em 15 de jun de 2016. Online. Disponível em: <http://www.fec.unicamp.br/~bdta/modulos/saneamento/lodo/lodo.htm>