



X Congresso Brasileiro de Engenharia Química Iniciação Científica

“Influência da pesquisa em Engenharia Química no desenvolvimento tecnológico e industrial brasileiro”

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Universidade Severino Sombra
Vassouras – RJ – Brasil

PROPOSIÇÃO DE RESÍDUO DA CONSTRUÇÃO CIVIL COMO RECHEIO PARA FILTRAÇÃO DE EFLUENTES DE ELEVADA COR

**REBOUÇAS¹, E.G.; REZENDE¹, A.C.; FIGUEREDO¹, A.L;
CÂMARA¹, J.M.D.A; SOUSA², M.A.S.B**

¹Aluno do DEQ/UFRN ²Professor da DEQ/UFRN

Departamento de Engenharia Química - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Endereço – UFRN, Av. Sem. Salgado Filho, 3000 – Lagoa Nova, Natal – RN, CEP. 59.078.000, RN
email: mangelica@eq.ufrn.br

RESUMO - Atualmente, desenvolvimento sustentável exige a otimização dos processos e minimização da produção de resíduos. Entretanto, ainda que aplicando o P + L, resíduos serão produzidos e deve-se definir qual melhor destinação final para os mesmos. Por isso, a reutilização de resíduos provenientes da construção civil é uma possibilidade de agregar valor ao resíduo e diminuição dos impactos de sua disposição no meio ambiente. Uma das opções de utilização desses rejeitos seria como componente do recheio de filtros para tratamento de efluente.

Palavras chave: corante, remoção, filtro

INTRODUÇÃO

Atualmente, a preocupação com a geração de resíduos tem despertado maior interesse e exigido ações de minimização e disposição desses rejeitos. Apesar da aplicação de uma produção mais limpa, reduzindo a quantidade de materiais utilizados no processo, minimizando os resíduos gerados, ainda há a produção destes.

O ramo mais relevante de geração de resíduos é o da construção civil, pois requer expressivas quantidades e variabilidades de materiais que, após seu processamento, descarta no meio ambiente substanciais volumes de resíduos. Os processos geradores são, basicamente provenientes da demolição e da construção. (Silveira, 1993)

O aumento no descarte de rejeitos sólidos, bem como os problemas advindos da exaustão de matérias-primas naturais na construção civil, vem impulsionando os estudos sobre o aproveitamento desses resíduos como novos materiais, reduzindo o seu impacto ambiental e viabilizando a redução de custos industriais. (Francischetti, 2004)

Uma possível opção para a utilização desses resíduos é a aplicação nos filtros para tratamentos de efluentes como recheio. Na literatura não se encontra trabalhos que tenham utilizado o resíduo da construção civil com esta finalidade.

Corantes são utilizados em diversos seguimentos da indústria de processos químicos. A remoção da cor dos efluentes gerados é uma das etapas do tratamento e de

suma importância, uma vez que eles podem ser carcinogênicos e tóxicos. A remoção pode ser realizada por filtros onde o recheio será o material adsorvente, “capturando” corantes da fase líquida (efluente). Pesquisadores vêm buscando matérias de baixo custo e não convencionais para serem utilizados como meio filtrante (Medeiros et al., 2007). Assim o presente trabalho tem por objetivo remover a cor de um determinado efluente utilizando resíduos de construções civis como meio filtrante.

MATERIAIS E MÉTODOS

1- Construção do filtro

O filtro foi construído nas dimensões 30 x 50 x 40, utilizando-se um vidro de 10mm, para que pudesse suportar o peso dos materiais utilizados na filtração. No meio do filtro, foi conectada ao vidro, uma tela de alumínio, para servir de suporte para os resíduos utilizados. Na parte inferior do filtro, foi feito dois orifícios, um com a finalidade de recolher o filtrado, e outro para permitir uma conexão com uma bomba submersa, necessária para realização da lavagem, que deve ser feita quando ocorre a saturação do meio filtrante.



Figura 1: Esquema do equipamento

2- Coleta dos resíduos de construção civil

O resíduo sólido utilizado para filtração foi proveniente das construções em andamento na Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN) e realizada de forma a evitar a coleta de materiais inoportunos e

desnecessários ao projeto, priorizando a coleta de materiais como, areia, brita, concreto, tijolos e cerâmicas, elementos de variada qualidade e granulometria.

3- Lavagem dos resíduos coletados

A lavagem dos resíduos foi feita com água corrente a fim de se retirar as impurezas e pequenos materiais desnecessários, como pequenos pedaços de metais, que ainda pudessem restar juntamente ao material coletado, garantindo que o material pudesse ser utilizado posteriormente na granulometria, de forma mais confiável para fornecer o seu peso real. Um cuidado especial foi necessário, para que nessa lavagem não fossem perdidos pequenos resíduos de interesse nesse experimento, como por exemplo, areia. Para isso, utilizaram-se peneiras para separar os pedriscos maiores dos menores. Uma minuciosa avaliação do material, utilizando-se luvas para evitar danos causados por materiais pontiagudos e cortantes. O procedimento foi realizado até que fosse observado, a olho nu, a diminuição da turbidez da água.

4- Secagem dos resíduos na estufa

Depois da lavagem dos resíduos, estes foram secos na estufa a 80°C, por 24 horas, para que houvesse a constância de peso, já que é importante que não exista umidade no material, para se obter o peso real na realização da granulometria. Após isso, e antes da granulometria, todo o resíduo foi resfriado até temperatura ambiente.

5- Realização da granulometria da areia e da brita

Após a preparação do material, antes da montagem do filtro, fez-se a granulometria da brita e areia coletadas para saber a distribuição granulométrica e a classificação desta, pois o material recolhido não apresentava partículas uniformes. Inicialmente, fez-se a granulometria da brita em um conjunto de cinco peneiras, cujos mesh eram 3,5; 5; 8; 10 e 12. Durante o processo, que teve duração de 15 minutos, usou-se uma velocidade nível 6, suficientes para separação dos grãos. Em

seguida, fez-se a granulometria da areia seguindo o mesmo processo, dessa vez em um conjunto de quatro peneiras com mesh de 9, 10, 20 e 24. A figura a seguir mostra a aparelhagem utilizada durante o peneiramento.

A partir da análise granulométrica, pode-se observar um comportamento aceitável para a distribuição do material, brita e areia, de acordo com o tamanho das partículas como mostrado nos gráficos 2 e 3 abaixo.

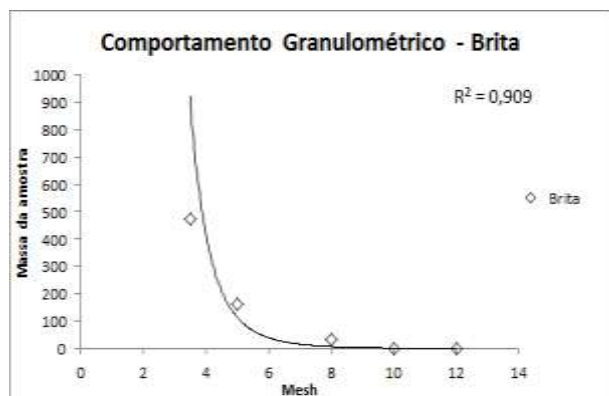


Diagrama 2: Gráfico referente a granulometria da brita

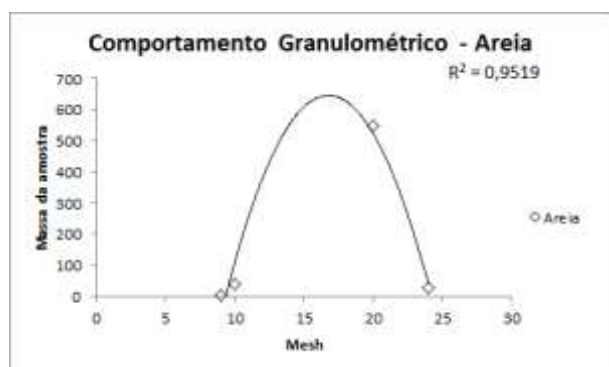


Diagrama 3: Gráfico referente a granulometria da areia

6- Escolha do corante;

O material escolhido para dar cor durante o procedimento foi o corante alimentício vermelho bordeaux. Este foi escolhido devido a sua facilidade de remoção, em comparação aos corantes indicadores, e ao acesso por ser abundante nas indústrias de alimentos.

7- Varredura e elaboração da curva de calibração (espectrofotômetro - UV visível)

Com o corante já escolhido foi feita uma solução de concentração 0,1 g/L, a qual através de cálculos analíticos foi diluída em outras 6 de concentrações diferentes (0,5; 0,4; 0,25; 0,15; 0,05; 0,01g/L). Com o auxílio de um espectrofotômetro, fez-se uma varredura para a escolha de um comprimento de onda adequado, nesse caso foi de 520nm. Em seguida, uma amostra de cada solução, diluída anteriormente, foi colocada no espectrofotômetro para o comprimento de onda especificado, achando-se, portanto, a absorvância referente a cada amostra. Com os dados obtidos pode-se construir a seguinte curva de calibração abaixo, a fim de que a concentração do corante após o processo de filtração fosse analisado e comparado.



Diagrama 4: Curva de calibração

RESULTADOS

A partir dos testes feitos, pôde-se verificar uma remoção visível da cor do efluente proposto, confirmado pela análise no espectrofotômetro. Esse procedimento se deu pela medição da absorvância do efluente no estado inicial e após passar pelo meio filtrante.

O resultado da concentração de corante no filtrado foi obtido através da curva de calibração.

$$\text{Absorvância} = 18,781 \times \text{concentração} - 0,002 \quad (1)$$

A Figura 2 a seguir mostra a eficiência evidenciada nesse processo.



Figura 2: Comparação das amostras do efluente antes e depois da filtração

A seguir uma tabela expando os valores da absorbância e concentração do efluente antes e depois do processo de filtração.

Tabela 1: Valores de absorbância e concentração da solução de corante

	Absorbância	Concentração
Amostra Inicial	1,630	0,086716
Amostra Final	1,120	0,059584

Desta forma foi possível calcular a eficiência do filtro para remoção da cor de 31%:

$$Eficiência = \frac{concentração\ inicial - concentração\ final}{concentração\ inicial} \quad (2)$$

CONCLUSÃO

O filtro se mostrou eficiente na remoção de cor. E essa eficiência pode ser melhorada, adicionando-se carvão ativado no recheio.

REFERÊNCIAS

MEDEIROS, D. D.; CALÁBRIA, F. A.; SILVA, G. C. S.; SILVA-FILHO, J. C. G. S.; “Aplicação da produção mais limpa em uma empresa como ferramenta de melhoria contínua”. *Produção*, v.17, n.1, p.109-120, janeiro/abril, 2007.

FRANCISCHETTI, J.; *Remoção de metais pesados em efluentes líquidos através da filtração adsorbtiva*. 2004. 81f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Programa de Pós Graduação em Engenharia

Química, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

MEIER, T. R. W.; MATTJIE, A. C.; DAVIS, R.; Remoção de corantes têxteis por adsorção: resultados utilizando lodo seco ativado como adsorvente. In: Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica, 3, 2011, Curitiba. **Anais...** Curitiba.

SILVEIRA, G. T. R.; *Entulhos da construção civil em campinas*. 1993. 169f. Tese (Mestrado em Hidráulica e Saneamento) – Faculdade de Engenharia Civil, Departamento de Hidráulica e Saneamento, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

FOUST, A. S. et.al. (1982). “Princípios das Operações Unitárias” – Ed LTC, Rio de Janeiro – RJ, 2ª edição