

## II-115 - PROTÓTIPO DE COLUNA DE CARVÃO ATIVADO PARA TRATAMENTO DE ODOR DE POÇO DE VISITA DE ESGOTO (BANNER)

### **Paulo Levy de Souza Rodrigues<sup>(1)</sup>**

Engenheiro Civil pela UNG-Universidade de Guarulhos - SP. MBA em Gestão de Negócios pela FIA/USP e Pós-graduação em Administração de Marketing pela FITO.

### **Jorge Lemos Correia**

Engenheiro Químico formado pela Faculdade Osvaldo Cruz, Pós Graduado em Engenharia de Segurança na UNIP, Perito Ambiental na Edutech Ambiental .

### **Rogério Christino**

Administrador de Empresa formado no Centro Universitário Sant'Anna, e Pós Graduado em "Especialista em Tecnologias Ambientais" formado pela FATEC – SP

### **Allan Saddi Arnesen**

Engenheiro do Departamento de Execução de Projetos de Pesquisa, Desenvolvimento Tecnológico e Inovação da SABESP - Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo.

**Endereço<sup>(1)</sup>:** Rua Major Paladino, 300-V. Leopoldina – São Paulo - SP - CEP: 05307- Brasil - Tel: (11) 38386240 - e-mail: [plrodrigues@sabesp.com.br](mailto:plrodrigues@sabesp.com.br)

## **RESUMO**

A maioria das estações de bombeamento de esgotos que são instaladas em pontos baixos de bacias e sub-bacias hidrográficas costumam causar algum tipo de desconforto aos moradores da região onde estão situadas, decorrentes da ocupação de um espaço bem como por ocasionar ruídos ou algum tipo de odor decorrente de sua operação. Portanto o problema de odor em redes de coleta de esgoto é importante para as companhias de saneamento porque afeta diretamente a percepção dos clientes sobre a imagem da empresa. Neste estudo a causa do odor está localizada ao final da linha de recalque de uma Estação Elevatória de Esgotos, ou seja, em ponto distante ao a instalação que tipicamente é alvo de alguma queixa. Assim utilizou-se como alternativa para o tratamento de odor de esgoto o método por adsorção, geralmente aplicado com leitos filtrantes de carvão ativado. Este trabalho apresenta o desenvolvimento e a avaliação preliminar de protótipo de coluna de carvão ativado para tratamento de odor em poço de visita de rede de esgoto, no ponto em que recebe os esgotos oriundos de tal linha de recalque e passa a ser conduzido por gravidade com destino à Estação de tratamento de esgotos do Município de Cotia (SP).

**PALAVRAS-CHAVE:** Rede de coleta de esgoto, odor, coluna de carvão ativado, estação elevatória de esgotos (EEE).

## **INTRODUÇÃO**

Grande parte dos sistemas de coleta de esgoto sanitário não dispõe de técnicas de remoção de odor, sendo liberados gases odorantes desagradáveis à atmosfera que causam desconforto à população do entorno. Este problema é muito relevante às companhias de saneamento, pois afeta diretamente a percepção dos clientes sobre a imagem da empresa.

Além do desconforto à população, a liberação de gases odorantes (como o gás sulfídrico – H<sub>2</sub>S) em altas concentrações pode provocar problemas de toxicidade aguda aos operadores dos sistemas de coleta e causa corrosão nas estruturas (especialmente as de cimento e metais, reduzindo sua vida útil).

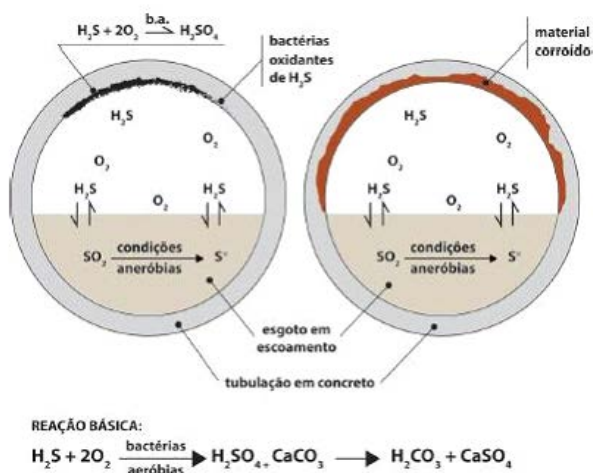
O H<sub>2</sub>S é formado quando o esgoto fica um tempo sem agitação e, em condições de anaerobiose, as bactérias do gênero *Desulphovibrio desulphuricans* reduzem o sulfato presente no esgoto sanitário a sulfeto. Depois disso, ao passar por uma condição hidráulica de turbulência, o sulfeto se desprende do líquido para o estado gasoso, ou gás sulfídrico.

As literaturas trazem ainda que os compostos químicos orgânicos ou inorgânicos responsáveis pela geração de odores provenientes de coletores, redes, elevatórias e estações de tratamentos de esgoto normalmente são resultado de atividades bacterianas em meio anaeróbico que ocorre desde a geração, passando pelas redes elevatórias até chegar nas estações de tratamento.

Alguns compostos originários de atividades industriais, quando lançados na rede de coleta também podem dar origem a mau cheiro. A liberação de compostos fétidos para a atmosfera a partir de um líquido depende basicamente de três fatores:

- Concentração destes compostos no líquido, da área superficial do líquido exposta à atmosfera;
- Grau de turbulência do fluxo deste líquido;
- pH do meio: em condições ácidas sulfetos e ácidos orgânicos são facilmente liberados, em pH alcalino amônia e amins são favorecidas;

Na operação dos sistemas de esgotamento, o H<sub>2</sub>S é formado a partir da ação de microrganismos sobre sulfatos e outros compostos de enxofre em condições anaeróbicas. Pode ser encontrado nos esgotos afluentes a ETE, quando o tempo de retenção no sistema coletor for elevado (ex.: regiões metropolitanas) ou existir forte contribuição de efluente industrial. Em ETEs o H<sub>2</sub>S é produzido nos decantadores primários, adensadores por gravidade, tanques de estabilização e áreas de manejo de lodo. É facilmente liberado para a atmosfera, principalmente em locais de fluxo turbulento. Possui odor desagradável (“ovo podre”) sendo detectado pela maioria dos indivíduos em concentrações extremamente baixas, 2-4 ppb. É letal em concentrações acima de 300 ppm. Ataca o concreto, ferro, além de outros metais, conforme figura abaixo :



As tecnologias atuais para controle de odores podem ser categorizadas em 2 tipos: a) introdução de agentes químicos diretamente no esgoto em pontos localizados à montante de unidades que liberam odores desagradáveis; e b) confinamento e posterior filtração dos gases odorantes emitidos nas unidades de esgoto.

A alternativa de dosagem de produtos químicos no esgoto praticamente não apresenta custo de investimento, mas apresenta como limitação seu maior custo operacional. Já as tecnologias de tratamento físico-químico, em geral por filtração, têm um maior custo de investimento, mas menor custo operacional.

Neste contexto, o presente trabalho apresenta o desenvolvimento de uma Coluna de Carvão Ativado utilizada para tratamento de odor em poço de visita (PV) de esgoto, bem como os resultados preliminares da aplicação da técnica.

## OBJETIVO

Apresentar uma alternativa para o tratamento de odor de esgoto em PV e avaliar sua eficácia por meio de resultados preliminares de sua instalação em campo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

No município de Cotia (SP), um poço de visitas à jusante de uma estação elevatória de esgotos (EEE) apresenta o problema de odor e registro de reclamações de clientes sobre o odor forte. Verificou-se que origem das manifestações dos clientes ocorria devido ao esgoto conter alta concentração de sulfeto, pois permanece sem agitação na EEE, à elevada agitação posterior do esgoto provocada pela declividade da rede e pela mudança brusca de direção do esgoto no Poço de Visita. A Figura 1 apresenta fotografias e planta do SIG corporativo da Sabesp do PV em questão.



Figura 1: Fotografias e planta do SIG do PV com problema de odor em Cotia.

Nas condições encontradas em campo, foi desenvolvido uma Coluna de Carvão Ativado, o qual seria instalado no pescoço do PV e terias as dimensões apresentadas na Figura 1.



A Figura 3 apresenta as fotografias da Coluna de Carvão Ativado, ainda sem o preenchimento com carvão ativado.



**Figura 3: Fotografias da Coluna de Carvão Ativado (sem preenchimento), com destaque para o sifão de descarga da água pluvial.**

O protótipo teve os seguintes custos de investimento:

- Confecção da Coluna de CA: R\$ 2.500,00;
- Carvão ativado granular: R\$ 200,00 (saco com 25 Kg).
- Outros materiais (vedações e pequenos utensílios): R\$ 200,00.

A instalação foi realizada no final de Fevereiro/16, sendo que ao chegar ao local o PV estava com forte odor de esgoto. O tampão do PV foi aberto e foi realizada medição de  $H_2S$  com analisador ODALOG (dentro do PV - Figura 1), sendo que a concentração era de aproximadamente 22ppm de  $H_2S$ .





**Figura 4: Medição de H<sub>2</sub>S dentro do PV antes da instalação da Coluna de CA.**

A equipe já havia instalado as barras metálicas para apoio da Coluna na parte interna do PV, conforme se pode verificar em vermelho na Figura 4. A Coluna de CA, já com a borracha de vedação instalada, foi inserida no PV e posicionada no local projetado, conforme fotografias da Figura 5.



**Figura 5: Fotografias da instalação do da Coluna de CA no PV de Cotia.**

Em seguida, a borracha de vedação foi ajustada e foram retirados alguns excessos, com auxílio de estilete, e aplicou-se uma camada de espuma expansiva, no intuito de contribuir para a vedação das laterais da Coluna de

CA (Figura 5a). Depois disso, o selo hídrico da Coluna de CA foi preenchido com água, para que os gases não saíssem por este orifício e o analisador de H<sub>2</sub>S ODALOG foi instalado na chaminé da Coluna, onde ficou instalado por duas semanas registrando dados de H<sub>2</sub>S.

## RESULTADOS DA PRIMEIRA ETAPA - INSTALAÇÃO

Imediatamente após a instalação, a concentração de H<sub>2</sub>S na chaminé da Coluna de CA era de 2 ppm (remoção de 90% em relação ao momento antes da instalação – Figura 6). Além disso, a eliminação do odor também foi perceptível a todos presentes no local, incluindo moradores das residências vizinhas que estavam presentes.

Diante dos resultados preliminares após a implantação do protótipo apresenta valores dentro do valor estabelecido pela NR 15 Anexo 11, ou seja inferior 8 ppm, concluímos que a avaliação preliminar o projeto atende as perspectiva de solucionar o problema de emissão de gases e odores.

Ao longo das duas semanas de monitoramento inicial com o equipamento ODALOG, o limite de 8 ppm não foi superado em nenhum momento, sendo o problema de odor resolvido no ponto deste PV.



**Figura 4: Analisador ODALOG instalado na chaminé do PV, preso com lacre de aço, registrando os valores de concentração de H<sub>2</sub>S ao longo do tempo.**

## RESULTADOS DA SEGUNDA ETAPA - MANUTENÇÃO

Após seis meses de operação, observou-se que a eficiência do carvão ativado foi reduzida, sendo registrados na saída do tratamento valores equivalentes aos de entrada na coluna do carvão ativado.

Com isto, foi substituído o meio filtrante e este será monitorado para determinar aspectos operacionais como: Tempo de saturação, eficiência média do carvão ativado, entre outros aspectos.

## CONCLUSÕES

A adoção de coluna de carvão ativado para remoção de odor de esgoto por adsorção se demonstrou eficiente para remoção do principal gás odorante de esgoto, o H<sub>2</sub>S. Esta alternativa pode ser adotada em casos de PVs isolados que seja fontes de odor e, conseqüentemente, reclamações da população à Companhia.

Contudo, deve-se ter claro que para casos em que o problema seja generalizado por uma grande quantidade de PVs e pontos de inspeção da rede, a solução de dosagem química para evitar o problema de odor pode ser mais indicada.

Os resultados do protótipo deste trabalho ainda são preliminares, sendo que deverão ser investigados alguns aspectos como:

- O uso da fibra de carbono ativado no mesmo ponto de dosagem (captação) onde se dosa carvão ativado em pó no Sistema Guarapiranga já apresentou melhores remoções de MIB;
- Verificação mensal da vedação adotada (no caso, da espuma expansível);
- Monitoramento do H<sub>2</sub>S emitido pela chaminé da Coluna de CA ao longo do tempo, com o objetivo de determinar o tempo necessário para o carvão ativado saturar;
- Acompanhar o odor nos demais PVs próximos, para verificar se o problema não foi transferido para estes outros pontos. Provavelmente será necessário que a MO elabore mais duas ou três unidades de Colunas de CA para tratar o odor destes PVs também;
- A partir do momento em que o carvão ativado saturar, ele poderá ser removido com um equipamento de vácuo, largamente utilizado para desobstrução de redes e PVs de esgoto.

### **AGRADECIMENTOS**

Os autores desse trabalho agradecem a toda equipe envolvida no trabalho, especialmente ao corpo técnico da Superintendência de Inovação da Sabesp –TX, em especial aos engenheiros Luiz Ito, Allan Saddi e Marcelo Mikki que forneceram todo embasamento técnico-teórico pra que esta ação pudesse ocorrer e ao Polo de manutenção de esgotos da UGR Cotia que possibilitou as ações em campo.

### **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. KLINKENBIJL, J.M.; DILLON M.L.; HEYMAN, E.C. Gas pre-treatment and their impact on liquefaction processes. Research & Technology Centre Amsterdam, 1999.
2. FISCHER, M.E. Biogas purification: H<sub>2</sub>S removal using biofiltration. 2010. 138 f. Thesis (Master of Applied Science in Chemical Engineering) - University Of Waterloo, Waterloo, 2010.
3. Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego Lei nº 6.514 de 22 de dezembro de 1977