

**Controlo de Odores em Estações de Tratamento de Águas Residuais**

**Tecnologias e Exemplos de Aplicação**

Engº Mário Manteigas

# **CONTROLO DE ODORES EM ESTAÇÕES DE TRATAMENTO DE ÁGUAS RESIDUAIS**

## **TECNOLOGIAS E EXEMPLOS DE APLICAÇÃO**

Mário Manteigas (\*)

### **RESUMO:**

A emissão de odores desagradáveis a partir de Estações Elevatórias e de Estações de Tratamento de Águas Residuais constitui uma questão cada vez mais relevante, devido à frequente necessidade de implantar aquelas instalações junto a aglomerados populacionais.

É necessário, por isso, ao nível do projecto preconizar as disposições necessárias para minimizar as emissões de odores desagradáveis, prevendo o tratamento do ar contaminado e ao nível da operação efectuar o controlo adequado das principais fontes de emissão.

Desta forma, no presente artigo abordam-se os compostos químicos responsáveis pela geração de odores, as principais fontes emissoras nas instalações de bombagem e tratamento, a forma de controlo da formação de odores nessas fontes e as tecnologias usuais para tratamento do ar contaminado, nomeadamente os sistemas de adsorção e de lavagem química

Para ilustrar os sistemas acima indicados, descreve-se as soluções de desodorização em funcionamento em duas ETAR.

(\*) Engº do Ambiente (Ramo Sanitária), UNL/FCT  
Quadro da ECOSERVIÇOS, Lda.

## **Controlo de Odores em Estações de Tratamento de Águas Residuais**

### **Tecnologias e Exemplos de Aplicação**

#### **1 - INTRODUÇÃO**

Os odores associados às Estações Elevatórias (EE) e às Estações de Tratamento de Águas Residuais (ETAR), constituem uma preocupação crescente para os técnicos e para os responsáveis ligados ao tratamento de águas residuais.

Devido ao crescente desenvolvimento urbano é actualmente difícil afastar as EE e as ETAR dos aglomerados populacionais. Mesmo algumas instalações existentes, que outrora se encontravam afastadas de zonas habitacionais, estão hoje rodeadas pela presença humana.

Os odores provenientes das águas residuais, quando em concentrações não muito elevadas, produzem no Homem efeitos essencialmente a nível psicológico, podendo causar perda de apetite, náuseas e vômitos, dificuldades respiratórias e insónias.

Deste modo, a presença de uma EE ou de uma ETAR pode conduzir à diminuição do interesse económico da zona afectada e levar mesmo a distúrbios sociais nessa zona.

Por tudo isto, o controlo das emissões de odores e o tratamento do ar contaminado passou a ter uma grande importância na concepção e na manutenção das estações de bombagem e de tratamento de águas residuais, pelo que os técnicos ligados ao projecto e à operação deste tipo de instalações deverão ter presente as tecnologias de tratamento e as técnicas de controlo das emissões de odores.

#### **2 – COMPOSTOS QUÍMICOS CAUSADORES DE ODORES**

Os odores em instalações de tratamento e de bombagem de águas residuais são normalmente devidos a diversos compostos orgânicos ou inorgânicos presentes nas águas residuais e libertados na forma de gases.

Esses compostos podem ser desde logo constituintes das águas residuais, no caso de alguns efluentes industriais, ou serão produtos dos processos de decomposição bacteriana da matéria orgânica ocorridos nas ETAR ou mesmo ainda nas redes de colectores.

Os principais compostos responsáveis pelos odores das águas residuais são o gás sulfídrico, o amoníaco e outros compostos orgânicos.

#### **3 – FONTES DE EMISSÃO DE ODORES – ESTRATÉGIAS DE CONTROLO A NÍVEL OPERATIVO**

A formação de compostos responsáveis por odores nas águas residuais depende da carga orgânica, da concentração em oxigénio dissolvido, da temperatura, do pH e do tempo de retenção hidráulico do líquido.

A libertação para a atmosfera daqueles compostos depende da sua concentração, da área superficial exposta à atmosfera e do grau de turbulência do líquido.

As principais fontes emissoras de odores de águas residuais são: as redes de colectores, os órgãos de pré-tratamento, os decantadores primários, as lagoas anaeróbias e os espessadores, digestores e sistemas de desidratação de lamas.

Nas instalações onde não existe tratamento de odores, a intervenção ao nível da forma de operação das fontes de emissão é por vezes a única estratégia possível.

É fundamental evitar a acumulação de sólidos nos órgãos de tratamento, controlando convenientemente as cargas e os tempos de retenção hidráulica.

#### **4 – TECNOLOGIAS DE TRATAMENTO DE ODORES**

No caso de instalações situadas em zonas mais sensíveis, nomeadamente junto a aglomerados populacionais, o tratamento do ar contaminado torna-se indispensável.

A cobertura de órgãos ou de zonas susceptíveis de emissão de odores desagradáveis é prática comum nas instalações de bombagem e tratamento de águas residuais de média e/ou grande dimensão e que se encontrem junto a aglomerados populacionais, a zonas industriais ou a zonas turísticas.

Normalmente, naquelas situações, os órgãos de pré-tratamento (grades, tamisadores, desarenadores, desengorduradores) e os equipamentos de desidratação de lamas são instalados em edifícios próprios, fechados e devidamente ventilados.

Também é usual construir edifícios próprios para os decantadores primários. No entanto, os decantadores, assim como os espessadores, são frequentemente cobertos individualmente.

Existem numerosas tecnologias de desodorização de ar contaminado, no entanto, as mais utilizadas tanto em Portugal como noutros países são:

- Sistemas de adsorção;
- Sistemas de lavagem química.

##### **a) Sistemas de adsorção**

Consiste em fazer passar o ar por um meio adsorvente no qual os compostos responsáveis pelos odores aderem.

O meio adsorvente habitualmente utilizado é o carvão activado, que pode ser impregnado com hidróxido de sódio para a oxidação de substâncias odoríferas. O carvão activado é eficaz na adsorção de H<sub>2</sub>S, de compostos orgânicos e de mercaptanos [1].

Ao longo do tempo, o carvão activado vai perdendo a capacidade de adsorção, pelo que periodicamente se deve proceder à sua regeneração.

O sistema consiste em introduzir, através de um extractor, o ar contaminado num reservatório fechado onde se encontra o meio adsorvente disposto em camadas suportadas por placas perfuradas,

Na Figura 1 é apresentado um esquema de um sistema de carvão activado.

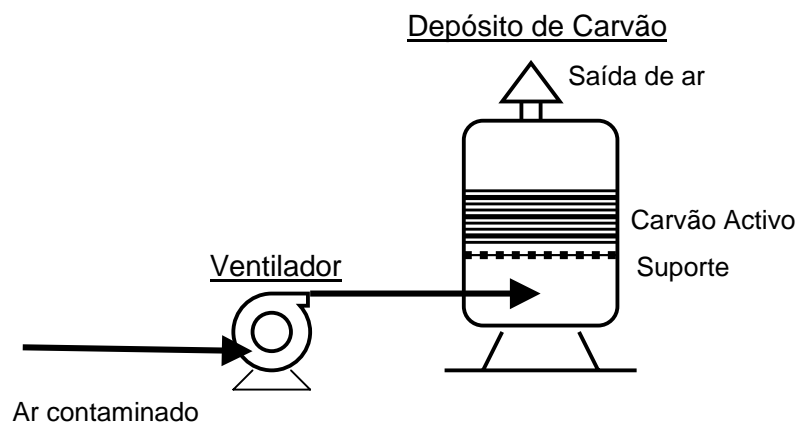


Figura 1 – Sistema de adsorção em carvão activado.

#### b) Sistemas de lavagem química

Os sistemas de lavagem química em torres ("scrubbers") são especialmente utilizados em instalações de média e grande dimensão.

O tratamento baseia-se em promover o contacto entre o ar contaminado por compostos responsáveis pelos odores e soluções de compostos químicos capazes de oxidar e neutralizar aqueles compostos.

Os oxidantes utilizados mais correntemente são o ácido sulfúrico e o hipoclorito de sódio em condições alcalinas.

O contacto é efectuado em contracorrente no interior de uma torre onde é injectado em baixo o ar contaminado e em cima a solução do oxidante. O oxidante é pulverizado a partir do topo da torre e à medida que o ar sobe através do meio húmido os compostos odoríferos são dissolvidos e oxidados.

Quando o ar a ser tratado possuir compostos azotados, utilizam-se duas torres químicas em série.

Na primeira torre processa-se a neutralização dos derivados azotados (amoníaco, aminas, etc) através da dosagem de ácido sulfúrico (pH=3, 98%), enquanto que na segunda torre processa-se a neutralização de H<sub>2</sub>S, mercaptanos e outros compostos ácidos através da dosagem de hipoclorito de sódio (pH=11, 14%) e de hidróxido de sódio (25%).

Na Figura 2 apresenta-se um esquema de lavagem química através de duas torres.

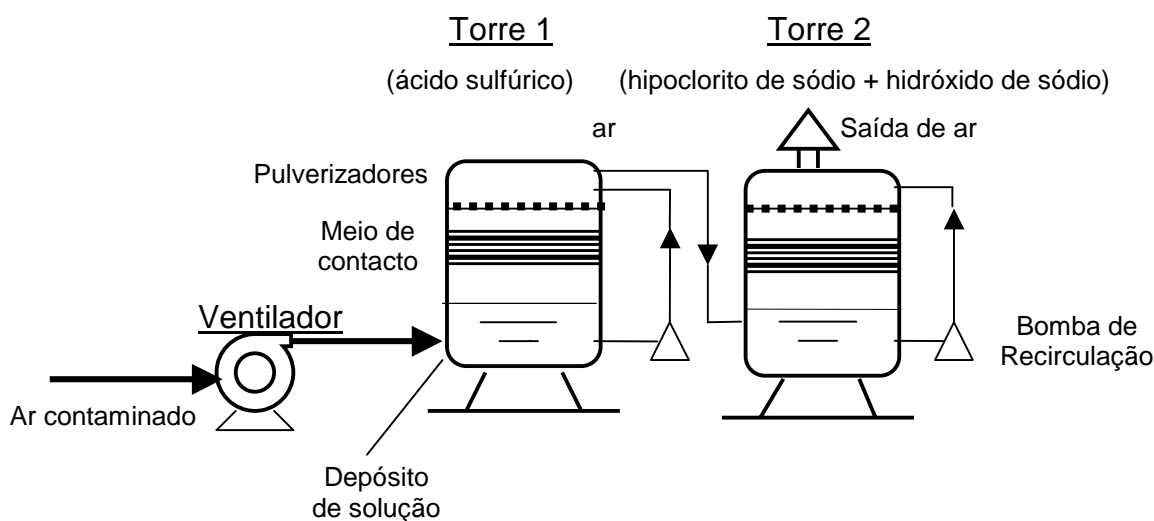


Figura 2 – Sistema de lavagem química com duas torres.

## 5 – EXEMPLOS DE APLICAÇÃO

### 5.1. ETAR DO FUNCHAL

A ETAR do Funchal, na Região Autónoma da Madeira, é uma instalação onde se efectua o tratamento das águas residuais daquela cidade, antes do lançamento no oceano através de um emissário submarino.

Está dimensionada para 60 000 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup> e o tipo de tratamento efectuado consiste na gradagem, na desarenação e remoção de óleos e na tamisação das águas residuais. A ETAR inclui também a bombagem dos efluentes tratados para o emissário submarino.

A ETAR do Funchal situa-se em pleno centro da cidade, junto ao oceano, na Avenida do Mar.

Todo o equipamento encontra-se num edifício fechado, abaixo do nível da rua.

O sistema de tratamento do ar projectado para esta instalação foi a adsorção em dois filtros de carvão activado, dimensionados para um caudal de ar de 17 100 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>.

Os filtros têm 3m de diâmetro, possuindo cada um 12.7 m<sup>3</sup> de carvão activado granular dispostos em duas camadas de 0.9 m de espessura.

## **5.2 - ETAR DE SANTA CRUZ**

A ETAR de Santa Cruz, no concelho de Torres Vedras, é uma instalação que está preparada para tratar 8 100 m<sup>3</sup>d<sup>-1</sup> de águas residuais, o que equivale a uma população máxima servida de 68 000 habitantes.

A ETAR serve uma zona balnear, pelo que está preparada para elevadas flutuações de caudais de águas residuais afluentes ao longo do ano.

Localiza-se na proximidade de zonas habitáveis, nomeadamente junto ao aglomerado de Casalinhos de Alfaiata.

Dada a grande variação de caudais entre o verão e o inverno, que conduz inevitavelmente a elevados tempos de permanência de águas residuais no colectores a montante, e a proximidade de zonas habitáveis, as zonas propícias à libertação de odores na ETAR de Santa Cruz (obra de entrada, estação elevatória, espessadores e desidratação de lamas) foram cobertas e o ar contaminado é extraído e tratado.

Para esta situação optou-se por um sistema de desodorização por via química com 20 000 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup> de capacidade de tratamento. Para lhe conferir maior flexibilidade de exploração, dadas as características sazonais das afluições à ETAR, o sistema é dotado de dois ventiladores de 10 000 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup> e 7.5 kW cada.

O sistema consiste em duas torres de lavagem química do ar contaminado, em série, por se esperar a presença de compostos azotados. Na 1<sup>a</sup> torre a lavagem é efectuada com ácido sulfúrico e na 2<sup>a</sup> com hipoclorito de sódio e hidróxido de sódio.

As torres possuem 2 m de diâmetro e 5.7 m de altura. Associada a cada torre está instalada uma bomba para recirculação da solução oxidante, para um caudal de 30 m<sup>3</sup>h<sup>-1</sup>.

## **6 – CONCLUSÕES**

O controlo e tratamento de odores desagradáveis provenientes de EE e de ETAR deverá ser encarado como complemento ao tratamento da fase líquida e da fase sólida das águas residuais.

O controlo das emissões passa pela operação adequada dos órgãos de tratamento onde a probabilidade de geração de odores é maior.

No caso de instalações localizadas junto a aglomerados populacionais, é aconselhável a instalação de sistemas de desodorização do ar contaminado, sistemas esses que possuem eficiência comprovada.

## **7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

- [1] – Metcalf & Eddy, *Wastwater Engineering – Treatment; Disposal; Reuse*. McGraw-Hill International Editions. (1991)
- [2] – Moody T. C., Riek G. C. *Sulfide Suppression*, Water Environment & Technology, (Fevereiro de 1999)
- [3] – Water Environment Federation, American Society of Civil Engineers. *Design of Municipal Wastewater Treatment Plants – Volume I*. Water Environment Federation, American Society of Civil Engineers. (1992)
- [4] – Ludovice M. L., Pinto M. T., Neder K. D. *Controle de Odores em Estações de Tratamento de Esgotos*. Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental.
- [5] – DeHollander G. R. *Gaseous Emissions From Wastewater Facilities*. Water Environment Research. (Junho de 1998)