

# Atendimento Emergencial Envolvendo Indústrias

## Introdução

Acidentes ambientais envolvendo indústrias representaram 7,2% dos acidentes atendidos pela CETESB no período compreendido entre 1978 e junho de 2007.

Embora esse percentual seja considerado baixo, acidentes como os que causaram a contaminação de grande área por dioxina, na aldeia italiana de Seveso (1976) e a morte de 4.000 pessoas e intoxicação de outras 200.000 em Bhopal, na Índia (1984), demonstram que este tipo de evento, freqüentemente, não se confina aos limites do empreendimento, podendo extrapolá-los e vir a se constituir em um problema de saúde pública e ambiental.

Acidentes industriais tendem a receber destaque da mídia, especialmente quando envolvem vítimas graves ou quando áreas sensíveis são impactadas. Nesses casos, além dos prejuízos causados pelo acidente, propriamente dito, e as medidas mitigadoras que devem ser tomadas, a indústria passa a assumir uma imagem negativa junto à população.

Com vistas a prevenir a ocorrência deste tipo de acidentes e minimizar seus efeitos, diversos mecanismos foram criados, tais como a elaboração de legislações ambientais mais restritivas, a formulação de exigências técnicas de acordo com as atividades desenvolvidas pela indústria, a exigência de apresentação de planos de gerenciamento de risco e de emergência, a preparação de corpo técnico e operacional, além do estímulo à atuação responsável e linhas de financiamento específicas para infra-estrutura voltada à prevenção de impactos ambientais.

Acidentes químicos ampliados geralmente envolvem indústrias de grande porte, porém, pequenas empresas funcionando com poucos funcionários também estão sujeitas a eventos fatais.

O que se segue é a apresentação de 2 (dois) casos de acidentes envolvendo indústrias atendidos pela CETESB.

Ambos os casos tratavam-se de empresas de pequeno porte que exerciam atividades industriais para as quais não estavam licenciadas. No 1º caso ocorreu a morte de 2 (dois) funcionários, enquanto que no 2º caso ocorreu a morte de 3 (três) funcionários juntamente com o dono do empreendimento.

### 1º caso

Empresa de produtos de limpeza situada no bairro do Canindé em São Paulo, que manipulava N-N-Etileno-Bis (nº ONU 3006), um biocida da família dos carbamatos.

No dia 05 de abril de 2006, funcionários realizavam a transferência do produto entre tanques com capacidade de 15.000 litros, quando por problema no processo o fluxo foi interrompido. Um dos funcionários adentrou ao tanque na tentativa de solucionar o problema, porém, provavelmente devido à atmosfera deficiente em oxigênio, perdeu os sentidos .

Um segundo funcionário adentrou para resgatá-lo e também acabou perdendo os sentidos. Refletindo sobre o risco existente, um terceiro funcionário, com o auxílio de uma serra sabre, procedeu um corte na parede lateral do tanque e resgatou os colegas, já sem vida.

Considerando o desencontro de informações com relação aos produtos envolvidos, a equipe do Setor de Operações de Emergência da CETESB optou por adentrar a área com roupa de proteção nível A (Fig. 3), procedendo um monitoramento inicial nas instalações da empresa para avaliar os níveis de concentração de Oxigênio, VOC - Compostos Orgânicos Voláteis e a

presença de gases e vapores inflamáveis.



*Foto 1: Entrada da equipe no interior da indústria*

O monitoramento não constatou presença significativa de VOC's ou qualquer risco de explosividade, porém, constatou-se que no interior do tanque havia uma concentração extremamente baixa de oxigênio, o que apoiou a hipótese de que os dois funcionários haviam ido a óbito devido a asfixia e não por intoxicação aguda, embora seus corpos tenham sofrido descamação da pele devido ao contato com o produto extremamente alcalino (pH em torno de 13).

Novos monitoramentos demonstraram que as dependências da empresa não apresentavam riscos, exceto pela área interna do tanque onde as concentrações de oxigênio ainda eram baixas. Havia também a formação de vapores de  $H_2S$  com valores em torno de 120 ppm e pequena concentração de VOC's (pico de 115 ppm).

Apesar da situação mantida sob controle, por questões de segurança, os técnicos da CETESB orientaram aos demais envolvidos no atendimento à ocorrência, que entrassem ao local apenas utilizando equipamentos de proteção respiratória adequados.

A retirada do produto que se encontrava no tanque (cerca de 400 litros) e a destinação adequada desse resíduo foi realizada por empresa especializada contratada pelos responsáveis do empreendimento.

## **2º caso**

No dia 8 de abril de 2006, três funcionários e o dono de uma empresa de galvanoplastia, situada no bairro de Sapopemba, São Paulo, vieram a óbito, inicialmente por razões desconhecidas.

A primeira suspeita recaiu sobre o produto denominado Trióxido de Cromo (nº de ONU 1463), identificado pelo Corpo de Bombeiros, dentre vários existentes no interior da empresa.

No entanto, dado à disposição dos corpos, considerou-se que as mortes haviam ocorrido de maneira repentina, efeito que não poderia ser atribuído a este produto. Aventou-se, então, a hipótese de que as mortes houvessem ocorrido devido a formação de gases altamente tóxicos, como por exemplo uma reação que gerasse gás cianídrico.



*Foto 2: Local onde foram encontrados dois corpos*

Devido à falta de informações precisas referentes à ocorrência e a necessidade da entrada de agentes de outros órgãos ao local, técnicos do Setor de Operações de Emergência da CETESB decidiram por adentrar ao local, paramentados com roupas de proteção nível A, para realizarem uma primeira avaliação.

Os técnicos monitoraram concentrações de Ácido Cianídrico (HCN), Oxigênio (O<sub>2</sub>), a presença de VOC's e de vapores e gases inflamáveis, não detectando nenhuma anormalidade.

Feito o monitoramento, agentes da Polícia Científica e funcionários do IML entraram no local para realizar perícia e a retirada dos corpos, utilizando equipamentos de proteção respiratória por orientação dos técnicos da CETESB.

Considerando que o atendimento se prolongou pela madrugada, que os corpos já haviam sido retirados e que a emergência química estava controlada, os órgãos presentes no local decidiram por fechar a empresa para que os trabalhos fossem reiniciados na manhã seguinte, quando se buscaria dar destino aos resíduos. A prefeitura interditou o estabelecimento e a Polícia Militar permaneceu no local para resguardar o perímetro do prédio.

Esta pausa permitiu que a equipe da CETESB pesquisasse aspectos do processo produtivo do empreendimento e confirmou que banhos alcalinos cianídricos de metais podem ser usados em plantas de cromeação para abreviar o tempo de preparação do metal base, dar uniformidade no depósito do material e dispensar a utilização de equipamentos complexos e contratação de pessoal especializado.

A desvantagem desta técnica é possibilitar uma alta evolução de gases tóxicos no ambiente, alto custo de tratamento de efluentes e alto impacto social em caso de falhas operacionais.

De acordo com a literatura consultada, os banhos alcalinos cianídricos devem ser mantidos em pH superior a 9,5, com risco de formação violenta de gases cianogênicos. A falha operacional mais comum no trabalho com esses banhos alcalinos é o descuido com a manutenção do pH.



*Foto 3: Tanques utilizados para os banhos*

No caso objeto desse estudo, além de mero descuido com a manutenção do pH alto, é possível que um dos funcionários tenha adicionado ácido à solução, ao invés de soda. Fato é que, ao lado dos corpos, foram encontradas sacarias de ácidos, tais como o ácido crômico e ácido bórico.

Dos tanques e bombonas presentes no interior da planta, oito possuíam soluções alcalinas, oito possuíam soluções ácidas e quatro possuíam soluções neutras.

A composição exata das soluções não pôde ser verificada à época da ocorrência, o que afastou a possibilidade de que uma empresa pudesse, em colaboração com a CETESB e demais órgãos, se responsabilizar pela remoção, armazenamento e destinação final dos resíduos. Tampouco os laboratórios da CETESB sentiram-se seguros para proceder coleta e caracterização desses resíduos, visto não estarem preparados para manipular amostras concentradas de substâncias tão perigosas.

Somente na tarde do terceiro dia, parentes do proprietário vitimado compareceram ao local e expuseram problemas de ordem econômica da família, não podendo arcar com os custos de uma destinação final adequada dos resíduos, e que para tal haviam contatado um químico que se prontificou a caracterizar os resíduos e selecionar quais que poderiam ser comercializados como matéria-prima para outras plantas de cromeação devidamente licenciadas pela CETESB, o que foi considerado uma alternativa viável.

## **Considerações**

Os dois casos objetos deste artigo, ocorridos na mesma semana, ilustram bem o fato de que eventos fatais envolvendo produtos químicos também podem ocorrer em pequenas indústrias.

As principais causas de acidentes tecnológicos são o fator humano e a falta de precaução. Se ambas as empresas fossem devidamente licenciadas pelo órgão ambiental para desenvolverem as atividades para as quais se propuseram, esses acidentes, possivelmente, teriam sido evitados, pois entende-se que empresas sujeitas à fiscalização tendem a minimizar seu impacto social e ambiental.

No segundo caso relatado, por exemplo, os efluentes contendo cianeto eram destinados para a rede de esgoto sem qualquer tratamento apropriado. Estas mesmas linhas recebiam também efluentes de banhos ácidos não neutralizados. Desta forma, pode-se supor que nas linhas que conduzem às galerias de esgoto já houvesse formação de gases cianogênicos. Esses gases na rede poderiam também ter vitimado pessoas situadas a vários quarteirões do empreendimento, pela emanação de vapores tóxicos oriundos dos ralos.

Ainda, em ambos os casos, os funcionários lidavam com produtos perigosos sem o mínimo

conhecimento de seus riscos, sem treinamento adequado e sem equipamentos de proteção individual.

As características físicas e construtivas de ambos os empreendimentos também demonstram que essas empresas não possuíam condições mínimas para operar com produtos perigosos. A ocorrência de acidentes fatais era apenas uma questão de tempo.

Por último, especialmente o segundo caso, torna evidente o problema relacionado à destinação final dos resíduos quando não há possibilidade de se acionar os responsáveis pelo empreendimento. Os órgãos públicos enfrentam esse mesmo problema em tantos outros casos onde os responsáveis não podem ser encontrados ou identificados. É mister que sejam criados mecanismos que possibilitem ao órgão ambiental dispor rapidamente de recursos para atuar nessas situações.

#### Autores

Quím. Agnaldo Ribeiro de Vasconcellos  
Setor de Operações de Emergência

Biol. Carlos Ferreira Lopes  
Setor de Operações de Emergência

Biol. Sérgio Greif  
Setor de Operações de Emergência