



Caso Prático

Vazamento de Ácido Sulfúrico no Transporte Rodoviário

Edson Haddad

químico, gerente do Setor de Operações de Emergência da Cetesb

Marco Antonio José Lainha

técnico de segurança do Setor de Operações de Emergência da Cetesb

Ronaldo de Oliveira Silva

técnico de segurança do Setor de Operações de Emergência da Cetesb

Introdução

Por volta das 3h24, do dia 25 de abril de 2000, o Centro de Controle de Desastres e Emergências Ambientais da Cetesb - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental foi acionado pela Polícia Rodoviária Federal de Registro, para atender a um acidente rodoviário envolvendo o tombamento de um veículo transportando 19.967 litros de ácido sulfúrico 98%, ocorrido na rodovia Régis Bittencourt (Br 116), km 504+400 metros, Município de Cajati (SP).

Em consequência, a tampa de visita do tanque foi arrancada, propiciando o vazamento de aproximadamente 14 mil litros do produto, os quais escorreram pela canaleta de águas pluviais, atingindo uma caixa de captação, cuja drenagem conduz o produto para o lado oposto da rodovia onde existe uma canaleta natural no terreno, que deságua no Rio Jacupiranguinha.

Ressalte-se, previamente, que o referido rio não foi atingido pelo produto, conforme será demonstrado.



Foto 1: Vista da carreta após destombamento e interdição parcial da rodovia

Atendimento

O atendimento inicial foi dado pela Polícia Rodoviária Federal, Corpo de Bombeiros de Registro e Agência Ambiental da Cetesb de Santos, sendo que a equipe do EERO - Setor de Operações de Emergência da Cetesb, lotada em São Paulo, foi acionada por volta das 11h00, para dar apoio técnico.

Por volta das 15h, a equipe chegou ao local e deparou-se com duas

pistas de rolamento interditadas, estando o veículo trator e reboque (tanque) tombados sobre a canaleta de drenagem de águas pluviais. Sobre a pista foram colocados dois montes de calcário calcítico que estava sendo utilizado como neutralizante do ácido, que impregnava o piso, canaleta e o solo situados nas margens da rodovia. A neutralização estava sendo realizada pela empresa expedidora da carga (Foto 1).

Atendimento Emergencial

Estavam presentes representantes da empresa de seguros, transportadora, expedidora da carga, Corpo de Bombeiros, Polícia Rodoviária Federal, Agência Ambiental da Cetesb de Santos e de uma empresa contratada pela transportadora para realizar apenas o transbordo da carga, tendo já sido transferidos 4,5 mil litros de produto do tanque para um outro caminhão, restando no seu interior aproximadamente 600 litros, os quais só poderiam ser removidos após o seu destombamento.

Como as primeiras ações emergenciais de contenção e remoção parcial da fase líquida e resíduos estavam em desenvolvimento (Foto 2), os técnicos da Cetesb direcionaram os seus esforços no sentido de avaliar a extensão das áreas atingidas, as quais são apresentadas na Figura 1.

Na avaliação foi observado que, nas imediações da pista, a área contaminada envolveu aproximadamente 20 m² de barranco, situado na margem da rodovia, 60 metros da canaleta de drenagem de águas pluviais, 30 metros de solo e a caixa coletora de águas pluviais.

O acesso do produto para o outro

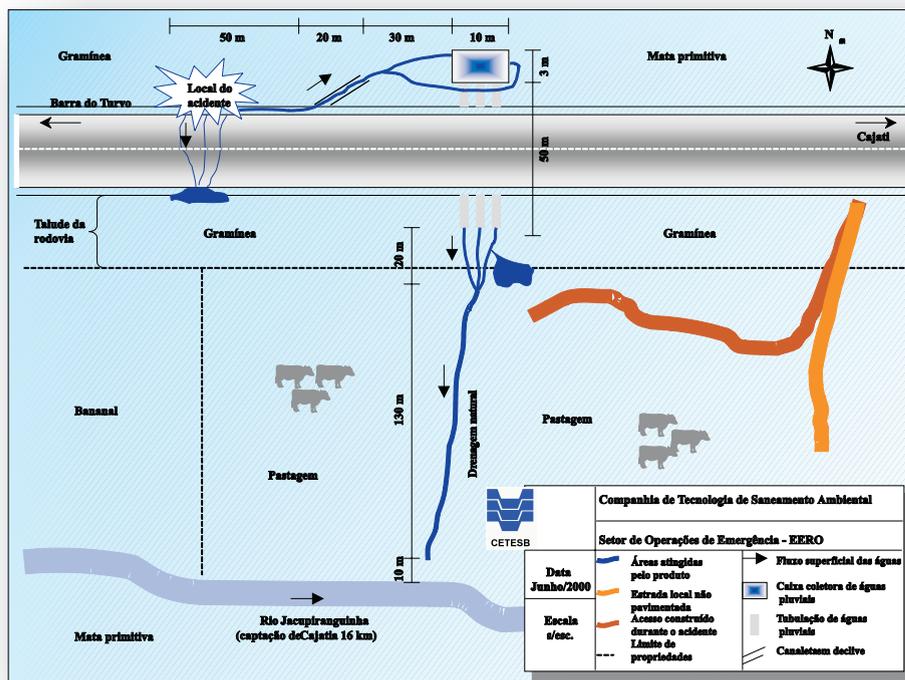


Figura 1 - Croqui esquemático de localização do acidente

lado da rodovia ocorreu através da caixa coletora, a qual se interliga com três tubulões em concreto de, aproximadamente, 1 metro de diâmetro por 50 metros de comprimento, que passa sob a pista. O produto escorreu pelo talude com declive acentuado, contaminando o solo e vegetação rasteira, bem como árvores de médio a grande porte.

No final do talude, o produto verteu por dois caminhos:

- por um deles contaminou aproximadamente 200m² de vegetação rasteira de uma pastagem;
- no outro escorreu por uma canaleta natural com aproximadamente 150 metros de extensão, com profundidades que variavam de 1 a 2 metros de altura, e largura entre 0,30 a 1 metro, toda ela margeada por árvores de porte médio, e o seu entorno composto por vegetação rasteira (pasto).

O produto que escoou pela canaleta natural formou vários empoçamentos em seu percurso, interrompendo o escoamento a cerca de 10 metros do Rio Jacupiranguinha, o qual é utilizado para consumo humano no município de Cajati. A captação de águas da Sabesp encontra-se 16 km a jusante do local onde ocorreu o acidente.

Em função do quadro apresentado, nova avaliação foi realizada na manhã do dia 26/04, em conjunto com representantes do transportador, expedidor e seguradora onde foi acordada a seguinte estratégia de trabalho:

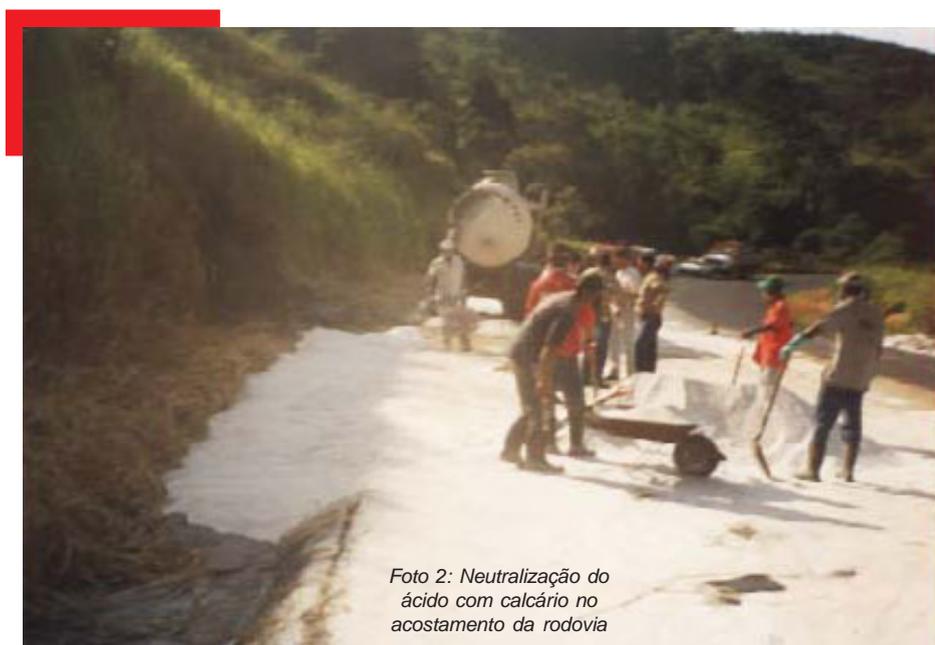


Foto 2: Neutralização do ácido com calcário no acostamento da rodovia



Atendimento Emergencial

1) - Destombamento, remoção do caminhão da pista e retirada do resíduo ainda existente

no interior do tanque;

2) - Continuidade da neutralização e remoção dos resíduos da pista;

3) - Organização, o mais rápido possível, de uma frente de trabalho constituída com recursos humanos e materiais para executar as atividades de:

- abertura de estrada de acesso na encosta do talude, situado do outro lado da pista, para possibilitar a entrada de recursos até as proximidades da área contaminada;
- remoção das poças do produto existentes no interior da canaleta natural;
- remoção de vegetação e solo contaminados numa área de 200m² (área de pastagem), em profundidade de 10 cm.
- aplicação de calcário calcítico nas áreas contaminadas e remoção do solo.

Os recursos necessários para a realização das atividades acima começaram a chegar por volta da 13h, sendo iniciado de imediato os trabalhos de construção da estrada de acesso, abertura do acesso para a caixa coletora e remoção de solo contaminado ao seu redor, remoção do residual de produto

existente no interior do tanque e continuidade nas atividades de neutralização e remoção de resíduos.

Nas primeiras horas do dia 27/04 foram encerrados os trabalhos de terraplenagem, com a abertura da estrada de acesso (Foto 3), propiciando o deslocamento de recursos humanos e equipamentos para as proximidades das áreas contaminadas situadas do outro lado da pista (pastagem e canaleta natural de drenagem). Assim, foram iniciadas as atividades de:

- Remoção das poças de produto ainda existentes no interior da canaleta natural, aproximadamente 3 mil litros, atra-

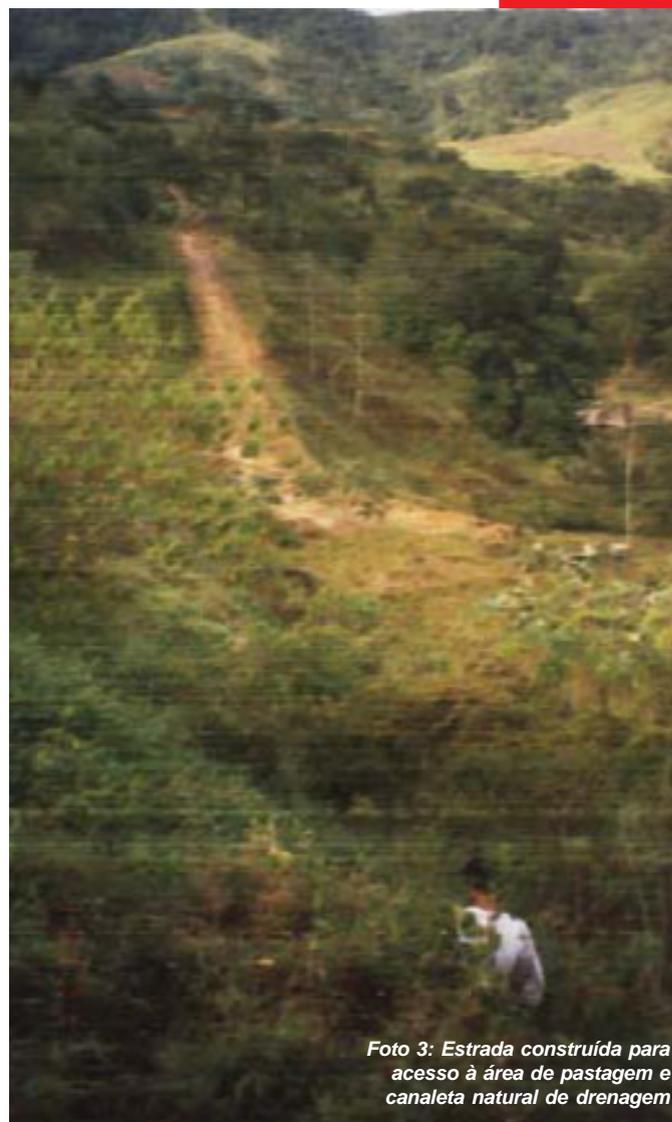


Foto 3: Estrada construída para acesso à área de pastagem e canaleta natural de drenagem

CSD GEOKLOCK

Atendimento Emergencial

- vés de um caminhão vácuo (Foto 4);
- Remoção da vegetação e solo contaminados, através da utilização de material de sapa;
- Entamboramento dos resíduos e retirada das embalagens do local com apoio de um caminhão basculante dotado de munck (Foto 5).

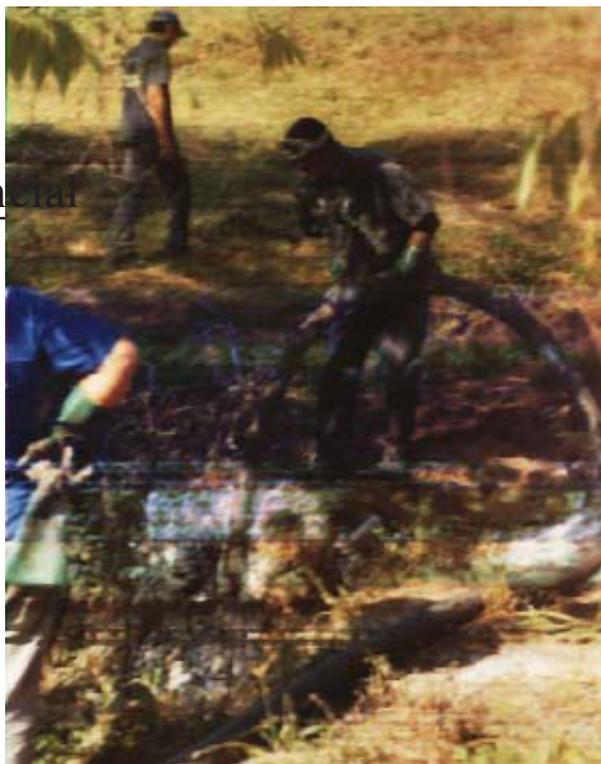
Houve ainda continuidade dos trabalhos na área da rodovia, no que se refere à neutralização e remoção dos resíduos da pista, canaletas de drenagem e caixa coletora de águas pluviais.

No dia 28/04, pela manhã, foram despejados na canaleta de drenagem da pista 3,5 mil litros de uma solução de água com cal hidratada (Foto 6), com o objetivo de que o líquido percorresse todo o trecho contaminado, proporcionando a elevação do pH existente nas irregularidades do terreno. A solução gerada por esta operação, que ficou empoçada no terreno, também foi removida por caminhão-vácuo.

Na parte da tarde, iniciaram-se os trabalhos de lavagem das pedras ao longo do talude com água, através de esguichos de alta pressão, apoiado por um caminhão hidro-jato, com a finalidade de remover possíveis excessos de substâncias ácidas ou alcalinas utilizadas na neutralização que impregnavam a superfície das mesmas. Paralelamente à operação de lavagem, foram removidos, através do caminhão vácuo, os resíduos líquidos originados por esta operação.

No final desse dia foram concluídos todos os trabalhos de neutralização, remoção da vegetação e solo contaminado pelo acidente.

Nos dias 29 e 30/04 foram lavadas novamente a canaleta de drenagem da pista com grande volume de água, com a finalidade de remover possíveis excessos de substâncias persistentes no solo. Como a água empregada neste processo ainda poderia apresentar-se contaminada, a mesma foi recolhida do terreno através de caminhão vácuo.



Ao Lado

Foto 4: Recolhimento do ácido com caminhão-vácuo

Abaixo

Foto 5: Entamboramento dos resíduos com apoio de caminhão munck



Resíduos

Segundo levantamento em campo, foram retirados do local:

- 20 tambores, de 200 litros cada, de terra e vegetação contaminadas com produto;
- 1 caminhão caçamba com 5m³ de terra contaminada;
- 9 mil litros de solução residual retirada das operações de neutralização e lavagem do piso.

Conclusão

As condições envolvidas nessa ocorrência não permitiram o controle do produto vazado nos primeiros momentos do acidente, período esse essencial para a minimização do impacto. Entre essas condições merecem

destaque: cenário com declividade acentuada (área de serra); grande inventário vazado; horário desfavorável para obtenção de recursos, já que o acidente ocorreu no período noturno; proximidade à caixa coletora de águas pluviais, o que propiciou o rápido espalhamento do ácido vazado.

As ações para mobilização de recursos materiais para a realização da operação de transbordo, neutralização e remoção do produto da pista foram desencadeadas prontamente pelas entidades participantes.

Um aspecto negativo da ocorrência foi o fato da empresa de transportes não ter realizado o atendimento emergencial de acordo com o preconizado no Decreto Federal 96.044, de 18/5/88, que regulamenta o transporte rodoviário de produtos perigosos. A em-



Foto 6: Aplicação de solução alcalina na canaleta de drenagem da rodovia

Atendimento Emergencial

impactada pelo produto foi de aproximadamente 100 m².

2ª) - Caixa coletora que integra o sistema de drenagem da pista.

Neste local a vegetação que a circunda é de transição, predominantemente arbustiva, a qual apresenta maior sensibilidade ao impacto de substâncias químicas. A recuperação de possíveis impactos tende a ser mais lenta devido às características intrínsecas deste tipo de vegetação.

3ª) - Área situada do outro lado da pista.

Ao escorrer por este terreno, o produto contaminou aproximadamente 200m² de gramíneas que compõem a área de pastagem. Nesta região também foi contaminada a vegetação arbustiva, considerada de ciclo de vida mais longo e de regeneração mais lenta que as gramíneas. Com relação à canaleta natural existente no terreno, a mesma é margeada por vegetação arbórea de porte médio, a qual apresenta maior biovolume. Portanto, pode resistir a certo grau de impacto. No entanto, uma vez impactada, esta

vegetação necessita de grandes períodos de tempo para recuperação, através da sucessão ecológica típica das comunidades vegetais terrestres. Apesar de não identificado impacto direto nesta vegetação nos primeiros dias após o acidente, não se pode afirmar que não houve danos à comunidade. Os danos podem surgir em tempos variáveis, de dias a semanas.

As ações emergenciais adotadas pelos técnicos da Cetesb, em conjunto com os demais órgãos, Polícia Rodoviária Federal, Corpo de Bombeiros, Seguradora, Polícia FM, empresa expedidora da carga, empresa de transportes e Sabesp, atingiram o seu objetivo uma vez que, apesar do tempo despendido para o atendimento e as dificuldades para movimentação no terreno, falta de comunicação, etc., manteve os riscos sobre controle.

As conseqüências dessa ocorrência poderiam ser ainda mais severas, caso o Rio Jacupiranguinha tivesse sido atingido, o que não ocorreu por mero acaso, já que não foram adotadas ações imediatas de contenção do produto derramado nos momentos iniciais do acidente pela empresa de transportes.

presa priorizou a operação de transferência da carga remanescente no tanque em detrimento das atividades para minimização dos impactos ao meio ambiente, tornando necessária a intervenção da empresa expedidora da carga.

Com relação ao impacto no meio ambiente causado pelo produto vazado, a contaminação pode ser analisada sobre três enfoques, de acordo com as características das áreas afetadas:

(1ª) - Margens direita e esquerda da rodovia e sistema de drenagem de águas pluviais da pista.

Nestes locais a vegetação predominante é a de gramíneas típicas das áreas marginais sob a interferência direta da pista, possuindo um ciclo de vida curto e alta regeneração, sendo caracterizada como vegetação pioneira e indicadora de áreas degradadas. Para este tipo de vegetação, a recuperação ocorre normalmente em curto espaço de tempo. A área



A Lentz Consultores em Meio Ambiente é uma empresa voltada à consultoria, assessoria e treinamento ambiental. Atendemos necessidades ambientais associadas à empreendimentos urbanos, industriais e rurais. Atuamos na fase de planejamento, prevenção das desconformidades ambientais. Realizamos estudos envolvendo os meios físico, biótico e antrópico.

NOSSO QUADRO DE PROFISSIONAIS ATUA NAS SEGUINTEs ÁREAS:

- Ar-** Monitoramento ambiental, gerenciamento das fontes de emissão, modelagem de dispersão, avaliação de inconformidades associadas à odores e ruídos.
- Efluentes Líquidos** - Balanço hídrico fabril, avaliação de desempenho de ETEs.
- Resíduos Sólidos** - avaliação de processos para gerenciamento e destinação de resíduos industriais, hospitalares e domiciliares.
- Vegetação** - Laudo, diagnóstico e inventário florestal, revegetação e recuperação de áreas degradadas, tanques e açudes, áreas de mineração, gerenciamento de áreas verdes em empreendimentos, paisagismo, arborização urbana.
- Fauna** - Levantamento, avaliação de impacto, manejo de áreas e fauna silvestre.
- Licenciamento Ambiental** - LP, LI, LO, RAP, EIA/RIMA, GRAPROHAB, PCA/RCA.
- Auditorias** - de processo, levantamento de passivos.
- Gerenciamento** - Ambiental Empresarial.
- Comunidade** - Ecomarketing, relações comunitárias, educação ambiental.
- Governo** - Formulação de políticas públicas e gestão ambiental.

**Rua Ajururés, 61 - Brooklin - 04622-060 - São Paulo - SP
Fone/Fax: (11) 5092-2138 - e-mail: lentzma@zaz.com.br**

