

# Descarte de Resíduos e Produtos Químicos

*Jorge Luiz Nobre Gouveia*  
*Químico da Cetesb*

## 1. Cenários acidentais

Com o aumento da industrialização e da população, observa-se a crescente geração de resíduos sólidos perigosos, especialmente nos grandes centros industriais. Esse fato tem gerado mais uma fonte potencialmente poluidora do meio ambiente, o que inclui a contaminação do solo, subsolo, águas superficiais, subterrâneas e ar.

Os acidentes ambientais envolvendo descarte de resíduos químicos ou de produtos químicos em vias públicas, a disposição indevida sob o solo, bem como o armazenamento inadequado de produtos químicos em indústrias, galpões de armazenamento, massas falidas, terrenos baldios e instituições de ensino colocam em risco a saúde pública e o meio ambiente.

São inúmeros os casos atendidos por instituições públicas como Corpo de Bombeiros, Defesa Civil e Órgãos Ambientais envolvendo o abandono de tambores, bombonas, sacos plásticos e outras embalagens em margens de rodovias e seus acessos marginais, contendo resíduos químicos perigosos. Essas ocorrências são comunicadas, em geral, pela população local, porém sem a identificação de seus responsáveis ou da placa do veículo que realizou o transporte clandestino, o que

dificulta o trabalho das autoridades, à medida que não há quem responsabilizar pelos danos acarretados e por sua remoção do local e recuperação da área impactada.

Os resíduos químicos perigosos, tanto líquidos como sólidos ou produtos químicos descartados, muitas vezes, em função de roubo de carga, apresentam, como principais perigos, a corrosividade, a inflamabilidade, a liberação de VOC – compostos orgânicos voláteis e reatividade com água, podendo provocar explosão, desprendimento de chamas ou de calor, formação de compostos, misturas, vapores ou gases perigosos.

Esses resíduos normalmente dispostos diretamente sobre o solo, nas margens de córregos e represas, podem infiltrar-se provocando a contaminação do meio e, em determinadas situações, do lençol freático. Essa situação torna-se mais grave quando os resíduos são enterrados em terrenos baldios em áreas periféricas dos grandes centros, e que somente são descobertos mediante denúncias da população ou quando são percebidos seus efeitos, por exemplo, a redução da qualidade da água, os danos sofridos pela vegetação ou, em casos mais graves, o

# Atendimento Emergencial

Fotos: Cetesb



Descarte de tambores com resíduos químicos em terreno baldio

surgimento de doenças ou mesmo a contaminação de pessoas e animais.

Dependendo da sua natureza química, os resíduos envolvidos causam a contaminação do ar, provocando incômodos às populações circunvizinhas. Essa situação se agrava quando alguns resíduos são queimados, o que torna mais difícil a

extinção do fogo por parte do Corpo de Bombeiros, pois, nesses casos, há que se investigar o destino das águas utilizadas no combate ao incêndio.

As chuvas são agravantes em situações de emergência, por contribuir no transporte dos poluentes para as camadas mais

profundas do subsolo, para as águas subterrâneas e superficiais, dependendo da natureza do produto, como também da quantidade presente.

As embalagens metálicas utilizadas para acondicionar resíduos químicos que são deliberadamente descartadas em vias públicas encontram-se normalmente em avançado esta-

do de corrosão, enquanto as sacarias estão em más condições e as demais embalagens, como latas e frascaria de laboratório, entre outras, encontram-se em estado precário de acondicionamento. Os responsáveis por esses atos ilícitos têm o devido cuidado, na maioria das situações, de retirar os rótulos das embalagens, a fim de evitar o comprometimento da imagem da empresa e, assim, isentar-se de suas responsabilidades.

São comuns instituições de ensino e de pesquisa, laboratórios de análises bioquímicas e físico químicas estocarem quantidades indesejáveis de produtos químicos, o que torna problemático o tratamento e a destinação final deste estoque, não apenas no aspecto técnico, mas, também, na questão econômica. São também comuns, nesses casos, a perda das informações contidas nos rótulos das embalagens, como nome e fabricante.

## Tecnologias a Serviço da Vida



IBAMA

Laboratórios

TASQA

Há 10 anos, o Laboratório TASQA atua nas áreas de análises químicas e biológicas. Visando atender as verdadeiras necessidades de seus clientes, os Laboratórios TASQA se preocupam com a excelência de seus serviços, sendo um dos poucos laboratórios do Brasil credenciados em BPL/INMETRO, e a trabalhar sob as normas da ISO 17025 (em processo de CREDENCIAMENTO nº 1864/INMETRO). Em uma área de 1000 m<sup>2</sup>, divididos em seis laboratórios independentes e equipados com tecnologia de ponta, utilizando equipamentos mantidos e calibrados regularmente, profissionais altamente qualificados desenvolvem as análises a partir de metodologias internacionalmente reconhecidas e validadas. Atuamos para Meio Ambiente, Resíduos de Pesticidas em Alimentos, Análise físico-químicas em Agrotóxicos para registro no IBAMA, Biologia Molecular, Microbiologia, Produtos farmacêuticos. Conheça um pouco mais sobre os Laboratórios TASQA e o que eles podem fazer para que todos tenhamos melhor qualidade de vida.

A TASQA Ambiental trabalha para que todos possam continuar a viver em harmonia com o meio ambiente. As análises químicas da TASQA Ambiental são aplicadas para auxiliar na prevenção e monitoramento da qualidade de águas, solos, ar, alimentos, identificando e quantificando possíveis contaminantes indesejáveis.

**A TASQA está em processo de credenciamento em ISO 17025, nº 1864/INMETRO.**

**Tecnologia e Alta Qualidade em Análises Ambientais**

- Coletas e análises para determinação de potabilidade de água
- Port. 36, Port. 1469/00, Port 82/00 (Água para Hemodiálise), NTA 60, CONAMA 20.
- Coletas e análises para caracterização de resíduos sólidos (conforme NBR / ABNT 10.004, NBR 10.005, NBR 10.006, NBR 10.007)
- Monitoramento de estações de tratamento de efluentes (conforme Art. 18 e Art. 19a, decreto 8468/76 e Art. 21 Conama 20)
- Desenvolvimento e validação de metodologias analíticas de controle de qualidade em matérias-primas e produtos acabados.
- Análises físico-químicas em produtos para registro no Ministério da Saúde, Agricultura e IBAMA.
- Coletas e análises de águas subterrâneas (poços de monitoramento)
- Coletas e análises para monitoramento de emissões atmosféricas (chaminés / dutos de exaustão)
- Coletas e análises de agentes químicos em ambientes de trabalho para aplicações em plano de prevenção de riscos ambientais (PPRA)
- Terceirização de análises para laboratórios de Controle de Qualidade.



Para conhecer mais sobre os Laboratórios TASQA, acesse o site [www.tasqa.com.br](http://www.tasqa.com.br) ou entre em contato pelo telefone (19) 3874-1267

# Atendimento Emergencial

Nesse contexto, destacam-se também algumas massas falidas, via de regra áreas industriais fechadas ou abandonadas, nas quais no passado foram usadas substâncias nocivas. Ao encerrarem suas atividades, estas empresas deixaram para trás resíduos químicos perigosos armazenados de forma inadequada, muitas vezes, lançados diretamente sobre o solo ou em condições precárias de armazenamento e com ocupação humana nesses locais.

Outro agravante à saúde pública refere-se a tambores, bombonas e outros tipos de embalagens utilizadas para armazenar produtos químicos perigosos e resíduos químicos que, quando descartados em terrenos baldios, matagais ou nas proximidades de aterros sanitários e lixões, fazem parte de uma espécie de economia informal dos moradores de favelas da periferia dos grandes centros industriais, como São Paulo.

Recolher e vender tambores usados é fonte de renda para várias famílias de catadores de lixo. A contaminação pode ocorrer pelo simples contato com essas embalagens, ou em situações mais graves, quando utilizam-se tais recipientes para armazenar água em suas residências.

Dentre os diversos tipos de resíduos químicos usualmente descartados, destacam-se as borras de tintas e solventes, areia de fundição, borra de alumínio, solventes à base de acrilato, resíduos fenólicos, efluentes de banhos de galvanização, reagentes químicos para laboratório e óleo de transformador, entre outros.

## 2. Ações emergenciais

As equipes de atendimento à emergência designadas para desenvolverem as ações de avaliação e de intervenção visando minimizar os perigos químicos e físicos dos resíduos devem estar, inicialmente, devidamente preparadas, tanto no que

se refere aos EPI's (Equipamentos de Proteção Individual) exigidos para o enfrentamento da situação, quanto aos equipamentos portáteis de monitoramento.

Primeiramente, deve-se caracterizar a área atingida procurando identificar a possibilidade dos resíduos lançados estarem colocando em risco o bem-estar da população local.

O reconhecimento da área inclui, também, a identificação de possíveis corpos d'água e de vegetação que possam ser diretamente atingidos e que, portanto, precisam que os procedimentos de proteção sejam priorizados.

Como estratégia para levantar os possíveis responsáveis pelo ato ilícito, deve-se realizar uma entrevista com a comunidade local para tentar identificar o causador do acidente. É importante obter, também, informações sobre ocorrência de pessoas que tenham sido expostas aos resíduos ou sofrido algum tipo de lesão.

É conveniente realizar uma minuciosa inspeção no local, pois é possível encontrar junto com o material documentos que possam associar os responsáveis pelo descarte dos resíduos.

Durante essa avaliação, deve-se procurar identificar a presença de rótulos nas embalagens, com o intuito de localizar nomes de empresas, endereços, telefones ou outras informações pertinentes.

Porém, deve-se atentar para o fato de que os nomes dos produtos ou resíduos contidos nos rótulos das embalagens podem não significar que tais resíduos estejam ali contidos.

## • 2.1 Monitoramento ambiental

O monitoramento ambiental a ser realizado no local servirá para obter a caracterização inicial do ponto de vista emergencial, bem como a determinação dos parâmetros listados abaixo.

### a) Inflamabilidade

O levantamento da inflamabilidade deve ser feito com explosímetro intrinsecamente seguro e devidamente calibrado com substância conhecida. Normalmente, as substâncias utilizadas para calibração são o metano ou pentano. Entretanto, não há como efetuar a correção do L.I.I (Limite Inferior de Inflamabilidade), pois os resíduos descartados são, na maioria dos casos, uma mistura de substâncias desconhecidas.

Caso o material avaliado apresente concentração de gases e vapores inflamáveis, algumas medidas preventivas, como a eliminação de possíveis fontes de ignição, devem ser adotadas, bem como devem ser tomados cuidados especiais durante sua remoção e transporte, evitando eventuais incêndios e explosões.

### b) Compostos orgânicos voláteis – VOC

A concentração de compostos orgânicos voláteis pode ser detectada



Mobilização de recursos humanos e materiais para limpeza de resíduos químicos

# Atendimento Emergencial



Operação de encapsulamento de tambores contendo resíduos químicos

com a utilização de equipamentos portáteis que utilizam-se do princípio de fotoionização – PID, ionização de chama – FID e sensor catalítico. As técnicas aqui referidas baseiam-se em princípios de operação distintos e, portanto, os resultados obtidos devem ser devidamente interpretados.

Concentrações elevadas de VOC implicam na adoção de medidas permanentes de proteção dos trabalhadores envolvidos na operação, uma vez que os resultados dessas medições podem estar associados a produtos de toxicidade elevada.

## c) pH

O pH (Potencial Hidrogeniônico) é útil para avaliar se o material descartado é corrosivo (alcalino ou ácido) e se pode oferecer riscos imediatos para a saúde pública ou ao meio ambiente.

Materiais corrosivos podem causar, quando em contato com a pele e com os olhos, severas queimaduras. Os técnicos envolvidos nessa operação devem utilizar roupa de proteção adequada contra respingos do material e mesmo de seu contato direto. Alguns cuidados também devem ser tomados quando ocorre a reação do material corrosivo com a água em função do desprendimento de calor.

## d) Detecção de gases/vapores

A determinação qualitativa e semiquantitativa de gases e vapores pode ser feita a partir de tubos de detecção colorimétrica. Essa análise é indicada quando há suspeita de que o material envolvido é um produto previamente identificado, ou pelo seu odor característico.

É uma determinação simples e de baixo custo, porém de baixa precisão, por ser passível de inúmeras interferências.

## e) Reatividade com água

Estando devidamente equipado com luvas e máscara facial contra gases ácidos e vapores orgânicos, pode-se aplicar algumas gotas do produto sob investigação em um recipiente com água, para observar se ocorre reação.

Se constatado que o material descartado possui reatividade com a água e, portanto, poderá gerar gases, vapores ou fumos tóxicos em quantidade suficiente para colocar em risco a saúde humana ou o meio ambiente, medidas imediatas visando a sua proteção contra águas de chuva, como a sua cobertura, devem ser providenciadas, em especial porque situações emergenciais demandam tempo para a mobilização dos recursos necessários.

## f) Solubilidade na água

Quando da observação da reatividade do resíduo com água deve-se registrar se este é solúvel. Essa informação é útil para tentar identificar o produto envolvido.

As determinações aqui mencionadas não serão suficientes para identificar o material descartado, dadas as limitações dos equipamentos de detecção portáteis, porém apontarão

quais os principais perigos químicos associados ao(s) resíduo(s) ou produto(s) químico(s). A maioria dos resíduos químicos descartados envolve misturas complexas de difícil identificação e que, mesmo quando coletadas e analisadas em laboratório, apresentam limitações, como a presença de possíveis interferentes.

Independentemente dessa análise preliminar feita na etapa emergencial, os resíduos sólidos e semi-sólidos, bem como determinados líquidos, cujas particularidades tornem inviável o seu lançamento na rede pública de esgotos ou corpos d'água, precisam ser classificados de acordo com a norma NBR 10004 quanto a seus riscos potenciais ao meio ambiente e à saúde pública, para que possam ter manuseio e destinação adequado.

## • 2.2 Ações de controle

De acordo com os resultados da avaliação realizada na etapa anterior, deve-se iniciar o planejamento das ações, incluindo as medidas que devem ser desencadeadas para o controle da ocorrência, levando-se em consideração o isolamento da área, a segurança da comunidade e a minimização de impactos ambientais.

Nas situações em que o responsável pela destinação dos resíduos químicos estiver claramente identificado, a ele deverão ser imputadas as providências para o saneamento da área, o que inclui a mobilização de todos os recursos necessários para sua retirada com segurança e armazenamento temporário e final, mediante a concordância do órgão ambiental.

Dependendo da quantidade de embalagens descartadas contendo resíduos perigosos, a operação de remoção poderá envolver um grande número de trabalhadores e de recursos materiais para a completa limpeza da área.



Aplicação de lona plástica sobre resíduos químicos que reagem com água

Dependendo do tipo de embalagem envolvida, deve-se requerer veículos adequados para sua retirada e transporte. Os trabalhadores designados para essa operação devem estar devidamente equipados com EPI's condizentes com a natureza dos resíduos.

Entretanto, na maioria dos atendimentos envolvendo o descarte de resíduos químicos em via pública não é possível, pelo menos no primeiro momento, identificar os responsáveis, cabendo ao poder público adotar medidas mitigadoras dos impactos ambientais, o que poderá envolver a retirada, o armazenamento temporário e a sua caracterização para posterior destino final adequado.

Quando as embalagens dos resíduos químicos apresentarem nomes de empresas, as mesmas deverão ser comunicadas do fato imediatamente, pois as embalagens e o material ali presentes poderão pertencer àquelas empresas e, portanto, caberá a elas responsabilidade pela sua retirada e destinação adequada.

Entretanto, em muitos casos, o fato das embalagens conterem os nomes das empresas não significa, necessariamente, que estas tenham sido coniventes com o acidente. Nesses casos, pode-se tentar persuadir os responsáveis das empresas que tenham seus nomes envolvidos nas embalagens,

sensibilizando-os para o fato de que, caso ocorram implicações mais sérias para a saúde pública e o meio ambiente, os nomes das empresas ostentados nas embalagens podem ser comprometidos se-

riamente perante a opinião pública.

Há ocorrências em que o material descartado é fruto de roubo. Nessas situações, o material envolvido pode ser um produto que ainda conserve as suas características originais, tendo sido eliminado por não haver interesse específico no produto químico e, sim, no veículo de transporte.

Há situações onde faz-se necessário o acondicionamento de algumas embalagens em sacos plásticos reforçados, a fim de evitar a perda de seu conteúdo. Outra medida a ser adotada é a colocação das embalagens sobre material impermeabilizante, com seu posterior recobrimento.

Caso parte do resíduo esteja diretamente sobre o solo, faz-se necessário a sua retirada superficial de forma manual ou por meio de uma pá carregadeira para posterior destino adequado.

Muitas vezes, as condições das embalagens estão seriamente comprometidas, e estas precisam ser transferidas para novas embalagens, para que sejam retiradas com segurança do local.

Todos os esforços deverão ser feitos junto às entidades públicas, preferencialmente à coordenação da Defesa Civil, para que os resíduos depositados em área aberta sejam armazenados em local fechado e impermeabilizado. Isso

envolve a mobilização de outros recursos, como caminhões com carroceria, retroescavadeira, tambores metálicos e pranchas de madeira, entre outros.

No caso de laboratórios de escolas que tenham reagentes químicos identificados, e não haja mais interesse em mantê-los na instituição, pode-se tentar, inicialmente com os seus fabricantes, a possibilidade de recebê-los para reciclagem.

Com o fim da etapa emergencial, e com a posterior remoção dos resíduos do local, poderá ser necessária, em algumas situações, por ocasião da disposição inadequada de resíduos químicos líquidos e sólidos sobre o solo, com evidências de penetração do material na sub-superfície, a realização de um diagnóstico ambiental, com a finalidade de caracterizar as áreas contaminadas e avaliar a qualidade de solos e águas subterrâneas.

**VOCÊ SABE  
O QUE FAZER  
COM AS LÂMPADAS  
FLUORESCENTES  
QUEIMADAS**

**NATURALIS  
BRASIL**

[www.naturalisbrasil.com.br](http://www.naturalisbrasil.com.br)