

**Manuseio e estocagem de ácidos, produtos corrosivos, produtos oxidantes, produtos explosivos, gases e produtos tóxicos.**

Ligia Cleia Casas Rosenbrock,  
Mauro Henrique Dartora Dutra

# Regras de segurança na estocagem e manuseio de ácidos



# Regras de segurança na estocagem e manuseio de ácidos

Informações importantes:

Ácido clorídrico e nítrico: são voláteis e liberam gás corrosivo devem ser manipulados somente dentro da capela com exaustor ligado.

Ácido nítrico: reage violentamente com álcool.

Os ácidos reagem com metais formando hidrogênio.

Como o hidrogênio forma uma mistura explosiva com o ar, a acumulação de hidrogênio nas áreas de estocagem de ácidos deve ser prevenida.

# Regras de segurança na estocagem e manuseio de ácidos

## Informações importantes:

Quando ácidos são acondicionados em tambor metálico é necessário que os tambores sejam periodicamente aliviados da pressão causada pelo hidrogênio gerado pela reação do ácido com o tambor metálico.



# Regras de segurança na estocagem e manuseio de ácidos

Procedimento sugerido para trabalhar com ácidos concentrados:

Fazer solução estoque de ácido 1:1 para cada ácido, esta solução estoque será utilizada para fazer as diluições de uso frequente no laboratório, assim minimiza-se o número de vezes que você precisa abrir o frasco de ácido concentrado.

Soluções de ácido 1:1 apresentam risco de manuseio muito menor, e não libera gás corrosivo.

# Regras de segurança na estocagem e manuseio de ácidos

Em caso de ácido derramado no chão ou bancada:

Ácido sulfúrico: pode ser rapidamente neutralizado com carbonato ou bicarbonato de sódio em pó.

Ácido clorídrico: deve ser neutralizado com amônia, que produz cloreto de amônio, em forma de névoa branca.

Mas também pode ser neutralizado com carbonato ou bicarbonato de sódio em pó.



# Produtos Químicos Corrosivos



# Produtos Químicos Corrosivos

Vimos que alguns ácidos são muito corrosivos mas outros produtos não ácidos também podem ser corrosivos.

Percebe-se que um produto é corrosivo quando corroem materiais do próprio frasco (tampas, rótulos), da embalagem ou de outros materiais próximos.

Portanto muito cuidados para não deixar este produto entrar em contato com a pele. Utilizar uma luva adequada e resistente.



# Produtos Químicos Oxidantes



# Produtos Químicos Oxidantes

São exemplos de agentes oxidantes os peróxidos, nitratos, bromatos, cromatos, cloratos, dicromatos, percloratos e permanganatos.

Agentes oxidantes não devem ser estocados na mesma área que combustíveis, tais como inflamáveis, substâncias orgânicas, agentes desidratantes ou agentes redutores.



# Produtos Químicos Oxidantes

A área para estocagem de agentes oxidantes deve ser resistente ao fogo (blindada inclusive), fresca, bem ventilada e preferencialmente longe das áreas de trabalho.

O piso da sala de estocagem deve ser resistente ao fogo, impermeável e sem rachaduras que possam reter algum material.



# Produtos Químicos Oxidantes

## Classes de Produtos Químicos Oxidantes mais perigosos

Bromatos

Cloratos

Cromatos

Iodados

Perbromatos

Permanganatos

Bromo

Percloratos

Bicromatos

Nitratos

Periodatos

Peróxidos

# Produtos Químicos Explosivos





## Explosivos

Alguns produtos químicos são sensíveis a choque, impactos ou calor. Os explosivos estão nesta categoria. Estes materiais expostos a choques mecânicos, calor, podem liberar instantaneamente energia sob a forma de calor ou uma explosão.

É necessário um sério controle de estocagem destes reagentes e severas medidas de segurança. A área de explosivos deve ser bem identificada e isolada das outras áreas. O tipo de área de estocagem requerida dependerá do tipo de produto e da quantidade estocada. É freqüente o uso de blindagem na estocagem de explosivos.

A melhor fonte de informação para seleção e projeto da área de estocagem de explosivos é o próprio fornecedor do produto.

Existem tabelas contendo as distâncias necessárias para a estocagem dos produtos classificados como altamente explosivos.



# Lista de algumas substâncias explosivas

Peróxido de benzoíla,  
Dissulfeto de carbono,  
Éter di-isopropílico,  
Éter etílico,  
Ácido pícrico,  
Ácido perclórico,  
Sódio metálico,  
Potássio metálico.

# Lista de algumas substâncias explosivas

## **Dissulfeto de carbono**

Seu ponto de fulgor  $-30^{\circ}\text{C}$  é bem abaixo da temperatura ambiente e pequenas quantidades de vapor no ar podem ser explosivas.

## **Éter di-isopropílico e Éter etílico**

Estas substâncias tornam-se perigosas pelo envelhecimento durante o armazenamento. Podem formar peróxidos explosivos.

Recipientes abertos e antigos de éter devem ser tratados com muito cuidado.

## **Sódio metálico e potássio metálico**

Podem formar peróxidos explosivos, sob exposição ao ar. Devem permanecer imersos em querosene.

Reagem violentamente com água e umidade do ar.

## **Ácido pícrico**

O ácido pícrico deve conter 10-20% de água e os frascos devem ser rejeitados depois de dois anos. O ácido pícrico seco é explosivo.

## **Ácido perclórico**

Embora a mistura de 70% ácido/água não seja explosiva, o uso do ácido perclórico leva freqüentemente á formação de percloratos, que são altamente explosivos.

# Substâncias explosivas

Substâncias explosivas devem ser armazenadas separadamente de qualquer outro produto químico com identificação visível alertando sobre o risco de explosão.

Observar rigorosamente os procedimentos de estocagem e acondicionamento.

Em hipótese alguma uma substância explosiva poderá ser descartada sem identificação e autorização especial.

# Regras de segurança na estocagem e manuseio de mercúrio



# Regras de segurança na estocagem e manuseio de mercúrio

## Informações importantes:

O mercúrio metálico, à temperatura ambiente, pode ser facilmente transformado em vapor. Esses vapores são aspirados sem que a pessoa perceba e entra no organismo através do sangue, instalando-se nos órgãos, causando uma variedade de efeitos tóxicos agudos e crônicos.

O vapor de mercúrio é facilmente absorvido pelos pulmões, tornando a inalação a principal via de entrada desse metal no organismo humano.

Ainda não existe um sistema adequado de controle e monitoramento de vapores de mercúrio em ambientes de trabalho.

## Regras de segurança na estocagem e manuseio de mercúrio

Nos casos de acidentes em que ocorre o vazamento ou derramamento do mercúrio de equipamentos, devido à alta toxicidade do vapor de mercúrio, é importante limpar o mercúrio da melhor forma possível, especialmente em áreas confinadas.

É importante se utilizar:

Luvas de borracha nitrílica; Avental; Óculos de proteção;

Máscara respiratória com filtro químico classe 1;

Aparelho de respiração autônoma (em caso de grandes vazamentos/derramamentos).



## Regras de segurança na estocagem e manuseio de mercúrio

Nos casos de acidentes em que ocorre o vazamento ou derramamento do mercúrio de equipamentos, devido à alta toxicidade do vapor de mercúrio, é importante limpar o mercúrio da melhor forma possível, especialmente em áreas confinadas.

É importante se utilizar:

Luvas de borracha nitrílica; Avental; Óculos de proteção;  
Máscara respiratória com filtro químico classe 1;  
Aparelho de respiração autônoma (em caso de grandes vazamentos/derramamentos).

## Regras de segurança na estocagem e manuseio de mercúrio

As gotas de mercúrio coletadas devem ser confinadas em uma recipiente de vidro, com paredes espessas e bem vedado.

Em caso de derramamento, devem ser executadas as seguintes ações:

Remover as pessoas do local onde ocorreu o derramamento, fechando portas e janelas e desligando também o sistema de ventilação ou condicionamento de ar ( evitando a inalação dos vapores de mercúrio pelos usuários do setor e o escape por meio de sistemas de ar;

## Em caso de derramamento de mercúrio

O responsável por realizar a tarefa de remoção do material deverá se atentar para utilização dos Equipamentos de Proteção Individual – EPI;



## Em caso de derramamento de mercúrio

- Evite o espalhamento;
- Não utilize ferramentas de aço ou alumínio;
- Cubra o material com areia seca ou material não combustível;
- Recolha o material absorvido para descarte;
- As áreas de derramamento devem ser lavadas com uma solução de sulfeto de cálcio ou tiosulfato de sódio.

# Em caso de derramamento de mercúrio

## O que você não deve fazer?

Lavar roupas contaminadas com mercúrio. Ao invés disso, simplesmente descarte-as;

Usar vassouras para recolher os resíduos, pois o mercúrio acaba se partindo em partículas menores e se espalhando mais ainda;

Utilizar aspirador de pó para aspirar resíduos de mercúrio e vidro, pois além de contaminar o aspirador, o calor do aparelho provocaria maior evaporação do mercúrio, espalhando pela sala;

Descartar junto ao resíduo comum o material derramado.

# Regras de segurança para manuseio de gases





## Regras de manuseio dos cilindros de gás:

01. Armazenar em locais bem ventilados, secos e resistentes ao fogo.
02. Proteger do calor e da irradiação direta.
03. Manter presos à parede de modo a não caírem.
04. Separar e sinalizar os recipientes cheios e vazios.
05. Utilizar sempre válvula reguladora de pressão.
06. Manter válvula fechada após o uso.

## Regras de manuseio de gases e cilindros:

07. Limpar imediatamente equipamentos e acessórios após o uso de gases corrosivos.
08. Somente transportar cilindros com capacete (tampa de proteção da válvula) e em veículo apropriado.
09. Não utilizar óleos e graxas nas válvulas de gases oxidantes.
10. Manipular gases tóxicos e corrosivos dentro de capelas.
11. Utilizar os gases até uma pressão mínima de 2 bar, para evitar a entrada de substâncias estranhas.

# Produtos químicos tóxicos



# Produtos químicos tóxicos

## Informações importantes

Muitos produtos químicos são considerados tóxicos. Para uma avaliação adequada do risco envolvido na manipulação de um produto químico, devem ser conhecidas as relações entre toxicidade, frequência de manipulação e concentração durante a exposição.

As substâncias tóxicas podem entrar no corpo por inalação, ingestão, absorção através da pele ou pela combinação desses caminhos.

# Produtos químicos tóxicos

## Informações importantes

Alguns compostos químicos se decompõem gerando material tóxico quando submetidos ao calor, à umidade ou presença de outros produtos químicos. As informações concernentes à toxidez ou risco potencial de toxidez podem ser obtidas do fornecedor do produto, da literatura ou por testes laboratoriais com cobaias. Tais informações são importantes para que se determine o tipo de EPI (equipamento de proteção individual) contra a exposição e o tratamento médico adequado adotado no caso de exposição.

# Produtos químicos tóxicos

## Informações importantes

No prédio ou no laboratório o local de estocagem de produtos tóxicos deve ser ventilado e sinalizado, de forma que todas as pessoas que por ali circulam, sejam instruídas sobre o risco potencial de tais produtos.

A quantidade de produtos tóxicos estocada deve ser mantida no mínimo necessário.

Grandes quantidades de material tóxico devem ser estocadas fora dos prédios em almoxarifados especiais.



# Compostos Altamente Tóxicos

Podem provocar rapidamente graves lesões ou até mesmo a morte.

- Compostos arsênicos
- Cianetos inorgânicos
- Compostos de mercúrio
- Ácido oxálico e seus sais
- Selênio e seus complexos
- Pentóxido de vanádio
- Monóxido de carbono
- Cloro, flúor, bromo, iodo

# Produtos químicos tóxicos

## Líquidos Tóxicos e Irritantes aos Olhos e Sistema Respiratório.

- Cloreto de acetila
- Alquil e arilnitrilas
- Benzeno
- Brometo e cloreto de benzila
- Ácido fluorbórico
- Cloridrina etilênica
- Bromo
- Bromometano
- Dissulfito de carbono
- Sulfato de metila
- Sulfato de dietila
- Acroleína.

# Produtos químicos tóxicos

## **Compostos Potencialmente Nocivos por Exposição Prolongada**

- a) Brometos e cloretos de alquila: bromometano, bromofórmio, tetracloreto de carbono, diclorometano, iodometano.
- b) Aminas alifáticas e aromáticas: anilinas substituídas ou não, dimetilamina, trietilamina, diisopropilamina.
- c) Fenóis e composto aromáticos nitrados: Fenóis substituídos ou não, cresóis, catecol, resorcinol, nitrobenzeno, nitrotolueno.

# Produtos químicos tóxicos

## Informações importantes

Os efeitos causados pelas substâncias tóxicas podem ser locais ou sistêmicos e considerados ao nível de organismos, sistemas, órgãos, tecidos, células organelas e moléculas. A ação tóxica depende da quantidade de agente químico (ou produto de biotransformação) presente no sítio de ação considerado. Em decorrência da ação tóxica o dano pode ser reversível ou irreversível.

Uma das maiores preocupações em relação a exposição de produtos químicos tóxicos são aquelas de consequências lentas e imperceptíveis a curto prazo, como a possibilidade de ser um agente cancerígeno.

# Produtos químicos com ação carcinogênica

## Informações importantes

A maioria dos casos de câncer humano são de origem química. A ação carcinogênica de várias substâncias químicas foi identificada a partir da observação de várias incidências de neoplasias em indivíduos a ela expostos ocupacionalmente.

O número de compostos químicos com ação carcinogênica para animais de experimentação e para o homem está ao redor de 1000.



# Lista de produtos químicos com ação carcinogênica

- a) Aminas aromáticas e seus derivados: anilinas N-substituídas ou não, naftilaminas, benzidinas, 2-naftilamina e azoderivados.
- b) Compostos N-nitroso, nitrosoaminas ( $R'-N(NO)-R$ ) e nitrozoamidas.
- c) Agentes alquilantes: diazometano, sulfato de dimetila, iodeto de metila, propiolactona, óxido de etileno.
- d) Hidrocarbonetos aromáticos policíclicos: benzopireno, dibenzoantraceno.
- e) Compostos que contêm enxofre: tioacetamida, tiouréia.
- f) Benzeno: É um composto carcinogênico cuja concentração mínima tolerável é inferior àquela normalmente percebida pelo olfato humano. Se você sente cheiro de benzeno é porque a sua concentração no ambiente é superior ao mínimo tolerável. Evite usá-lo como solvente e sempre que possível substitua por outro solvente semelhante e menos tóxico (por ex. tolueno).
- g) Amianto: A inalação por via respiratória de amianto pode conduzir a uma doença de pulmão, a asbesto, uma moléstia dos pulmões que aleija e eventualmente mata. Em estágios mais adiantados geralmente se transforma em câncer dos pulmões.



## Referências

Manual de regras básicas de segurança para laboratórios de química, UFSC, Florianópolis, 2008. Prof. Nito A Debacher Prof. Almir Spinelli Prof a . Maria da Graça Nascimento.

SCHNEIDER, R.P.; GAMBA, R.C.; ALBERTINI, L.B., Manuseio Seguro de Produtos Químicos Perigosos, São Paulo: ICBII USP, 2010. 63 p, PROSAB Microbiologia. Área: Métodos Básicos.

<<http://www.prosabmicrobiologia.org.br/rede/protocolos>>

