



Por que devemos nos preocupar com a segurança nos Laboratórios?

Segundo a **Declaração dos Direitos Humanos** todo homem tem direito à vida e, se temos direito à vida precisamos nos preocupar em preservá-la. Uma forma de preservá-la é preocupar-se com a sua segurança no ambiente de trabalho e, se você trabalha em um laboratório, precisa conhecer os riscos a que é exposto e como melhorar suas condições de segurança.



Por que os acidentes acontecem?



A variedade de riscos nos laboratórios é muito ampla, devido a presença de substâncias letais, tóxicas, corrosivas, irritantes, inflamáveis, além da utilização de equipamentos que fornecem determinados riscos, como alteração de temperatura, radiações e ainda trabalhos que utilizam agentes biológicos e patogênicos.

As causas para ocorrência de acidentes nos laboratórios são muitas, mas resumidamente são **instruções não adequadas, supervisão insuficiente do executor e ou inapta, uso incorreto de equipamentos ou materiais de características desconhecidas, alterações emocionais exibicionismo**

Os acidentes que advêm dessas causas geralmente são

- ?? **Intoxicações, queimaduras térmicas,**
- ?? **Químicas,**
- ?? **Choque elétricos,**
- ?? **Incêndios,**
- ?? **Explosões, contaminações por agentes biológicos e**
- ?? **Interações com radiações.**



Medidas de Prevenção de Acidentes em Laboratórios

A chave para o sucesso é a conscientização de todos, faça a sua parte e colabore com nossa segurança.





Segurança nos Laboratórios

Os equipamentos de segurança listados abaixo devem estar no alcance de todos os que trabalham nos laboratórios e o funcionário deve certificar-se de que sabe usá-los:

- extintores de incêndio;
- chuveiro de emergência;
- lavador de olhos;
- aventais e luvas contra produtos corrosivos (de PVC);
- protetores faciais: máscara e óculos de segurança;
- luvas e aventais de amianto e PVC;
- máscara contra gases;
- máscara contra pó (sílica,asbestos,etc).



Segurança de Ordem Pessoal

- Trabalhe com seriedade evitando brincadeiras. Trabalhe com atenção e calma.
- Planeje sua experiência, procurando conhecer os riscos envolvidos, precauções a serem tomadas e como descartar corretamente os resíduos. Faça apenas as práticas indicadas pelo professor.
- Usar roupas adequadas como calças compridas, sapatos fechados, avental e EPI's O guarda-pó deve ser de manga comprida e abotoado.
- Conservar os cabelos presos.
- Nunca abrir frascos de reagentes antes de ler o rótulo e não testar substâncias químicas pelo odor ou sabor.
- Não dirigir a abertura de tubos de ensaio ou frascos contra si próprio e as outras pessoas.
- Alimentos nas bancadas, armários e geladeiras dos laboratórios;
- Não são permitidos ou mesmo se alimentar dentro do laboratório.
- As lentes de contato sob vapores corrosivos podem causar lesões aos olhos.
- Ao pipetar utiliza sempre uma pêra ou pipetador.
- Não se alimentar, beber ou fumar no laboratório.
- Comunicar todos os acidentes ao superior.



Segurança Referente ao Laboratório

- O laboratório deve estar sempre organizado, não deixe sobre as bancadas materiais estranhos ao trabalho, como bolsa, livro, blusa, etc..
- Rotule imediatamente qualquer reagente ou solução preparados e as amostras coletadas com nome do reagente, nome da pessoa que preparou e data.
- Use pinças e materiais de tamanho adequado e em perfeito estado de conservação.
- Antes de executar uma reação desconhecida faça uma, em menor escala, na capela.
- Limpe imediatamente qualquer derramamento de reagentes(no caso de ácidos e bases fortes, o produto deve ser neutralizado antes de proceder a sua limpeza). Em caso de dúvida sobre a toxidez ou derramado, consulte seu superior antes de efetuar a remoção.
- Ao realizar uma experiência informe a todos do laboratório.



Uso de Materiais de Vidro



- Coloque todo o material de vidro no local que deverá ser previamente indicado na área do laboratório.
- Não jogue caco de vidro em recipiente de lixo, mas sim em um recipiente preparado para isto. Eles serão encaminhados a reciclagem, através do **Laboratório de Resíduos Químicos – campus de São Carlos**



- Use luvas de amianto sempre que manusear peças de vidro que estejam quentes.
- Não utilize materiais de vidro quando trincados.
- Use luvas de amianto e óculos de segurança sempre que:
 - atravessar e remover tubos de vidro ou termômetros em rolhas de borracha ou cortiça;
 - remover tampas de vidros emperradas
 - remover cacos de vidro (usar também pá de lixo e escova).
- Coloque frascos quentes sobre placas de amianto.
- não use frascos para amostras sem certificar-se de que são adequados ao serviço executado.
- Não inspecione o estado das bordas do frascos de vidro com as mãos sem fazer uma inspeção visual.
- Tome cuidado ao aquecer recipiente de vidro com chama direta.



Uso de Chamas



- De preferência, use chama na capela e somente nos laboratórios onde for permitido;
- Ao acender o bico de busen verificar e eliminar os seguintes problemas:
 - * vazamentos
 - * dobra no tubo de gás;
 - * ajuste inadequado entre o tubo de gás e suas conexões;
 - * existência de inflamáveis ao redor.
- Não acenda maçaricos, bico de busen, etc. , com válvula de gás combustível muito aberta;

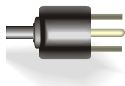


- Apague a chama imediatamente após o término do serviço.



Uso de Capelas

- Nunca inicie um serviço, sem que o sistema de exaustão esteja operando.



Uso de Equipamentos Elétricos

-Nunca ligue equipamentos elétricos sem antes verificar a voltagem correta

- só opere equipamentos quando:

* fios, tomadas e plugues estiverem em perfeitas condições;

* o fio terra estiver ligado;

- não opere equipamentos elétricos sobre superfícies úmidas;

- verifique periodicamente a temperatura do conjunto de plugue-tomada, caso esteja fora do normal, desligue o equipamento e comunique ao responsável pelo seu laboratório;

- não use equipamentos elétricos que não tiverem identificação de voltagem. Solicite a instrumentação que faça a média;

- não confie completamente no controle automático de equipamentos elétricos, inspecione-os quando em operação;

- não deixe equipamentos elétricos ligados no laboratório fora do expediente, sem anotar no livro de avisos;

- remova frascos de inflamáveis das proximidades do local irá usar equipamentos elétricos;

- combata o fogo em equipamentos elétricos somente com extintores de CO₂;

- enxugue qualquer líquido derramado no chão antes de operar com equipamentos elétricos.



Uso de Estufas

-não deixe a estufa aquecida ou em operação sem o aviso "estufa quente".

-desligue a estufa e não coloque em operação se

*o termômetro deixar de indicar a temperatura

*a temperatura ultrapassar a ajustada.

-não abra a porta da estufa de modo brusco quando a estufa estiver aquecida

-não tente remover ou introduzir cadinhos na estufa sem utilizar:

* pinças adequadas

* protetor facial

* luvas de amianto

* aventais e protetores de braços, se necessário.

-não evapore líquidos, nem queime óleos em estufas;

-empregue para calcinação somente cadinhos ou cápsulas de materiais resistentes a altas temperaturas



Descarte de Resíduos Químicos

Devido a constante procura do SESMT (Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho) do Campus de São Carlos pelos professores do DFQM/ DFQ-IQSC, hoje IQSC (Instituto de Química de São Carlos) criou-se em 1990 a portaria GP-020 através da Prefeitura do Campus Administrativo de São Carlos para apresentação de propostas que levassem a criação de dispositivos de gerenciamento de resíduos perigosos.

De 1992 a 1996, o Programa Especial de Treinamento (PET- CAPES) sob a tutoria do prof. Dr. Gilberto Goissis- IQSC coordenou um trabalho com a participação de 12 alunos de Química do IQSC, o qual teve como objetivo dar início a procura de soluções para os problemas gerados pelos resíduos de natureza química produzidos pelas atividades de ensino e pesquisa dos laboratórios do IQSC, bem como o levantamento quali e quantitativo gerados por estes.

A avaliação quali e quantitativa nos laboratórios de pesquisa foi realizado com uma amostragem de 1196 litros de resíduos onde verificou que 45% desses resíduos eram recuperável por destilação, 7% após tratamento e destilação, 15% descarte por diluição, 17 % necessitam tratamento mais específico e 15% não descartável.

A partir dos resultados obtidos desse programa e há existência de um Abrigo de Resíduos Químicos adequado no campus, enviou-se a Reitoria o projeto intitulado **“PROGRAMA DE TRATAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PRODUZIDOS PELOS LABORATÓRIOS DE ENSINO E PESQUISA EM QUÍMICA DO CAMPUS DE SÃO CARLOS”**, com a parceria da DvSHSMT – Hospital Universitário deu origem a construção e montagem do Laboratório de Resíduos Químicos (LRQ) com uma área de 60m² objetivando o tratamento dos resíduos químicos gerados no Campus de São Carlos.

O **Laboratório de Resíduos Químicos (LRQ)** inaugurado em 13/10/1997 e iniciou efetivamente suas atividades práticas em 1998 após adequações internas. Até o presente o **LRQ** recebeu 12 toneladas de resíduos e tratou de 80% desse material, sendo que 40% foi reutilizado.

Atualmente o **LRQ** foi contemplado com o Projeto FAPESP INFRA-V sob a coordenação da Profa. Dra. Maria Olímpia de Oliveira Rezende – IQSC – USP.

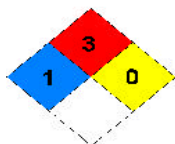


Diagrama de Hommel ou Diamante do Perigo

O Laboratório de Resíduos Químicos implantou no campus de São Carlos o **“PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS”** que possui basicamente as seguintes características.

1. Rotulagem dos frascos contendo resíduos, rotulagem essa baseada na classificação da NFPA 704M o “Diagrama de Hommel ou Diamante do Perigo” no local de geração do resíduos. Essa rotulagem, é utilizada tanto na classificação dos resíduos provenientes das unidades, como para a identificação do produto após recuperação.
2. Acondicionamento dos resíduos em frascos e caixas plásticas para transporte seguro.
3. Transporte dos resíduos ao Abrigo realizada pela unidade geradora acompanhada por funcionário do LRQ.
4. Disposição adequada dos resíduos no Abrigo Resíduos Químicos levando-se em conta principalmente a incompatibilidade no armazenamento.
5. Tratamento por processos físico-químicos, como destilação, decantação, filtração, neutralização, diluição e descarte adequado, após planejamento pelo Laboratório de Resíduos Químicos.
6. Análise química para qualificação do produto final.

Alguns Produtos Químicos Perigosos

*** ÁCIDO NITRICO:**

- pode causar intoxicação por gases nitrosos;
- líquido derramado pode causar fogo ou liberar gases perigosos.

*** ÁCIDO PERCLORICO**

- contato com outro material pode causar fogo ou explosão, especialmente quando aquecido;
- armazenar separadamente e evitar contato com agentes desidratantes e outros materiais;
- manter longe de calor;
- em caso de derrame, lavar com muita água e remover os materiais contaminados.

*** ÁCIDO SULFURICO:**

- impedir a penetração de água no recipiente devido a reação violenta.

*** ÁCIDO SULFURICO E NITRICO (MISTURA)**

- pode causar intoxicação por gases nitrosos;
- líquido derramado pode causar fogo ou liberar gases perigosos.

*** ÁCIDO ACETICO (28%, 56%, 70%, 80%, GLACIAL)**

- o ácido acético glacial a 16,7C, formando blocos duros que podem quebrar garrações quando movimentados;
- armazenar em áreas com temperaturas acima de 16,7C;
- quando congelado descongelar levando o garrafão cuidadosamente para uma área quente;

*** ÁCIDO CLORIDRICO ANIDRO**

- gás extremamente irritante;
- líquido e gás sob pressão;
- Nota: refluxo para dentro do cilindro pode causar explosão, em nenhuma circunstância deverá o tubo de alimentação do cilindro ser posto em contato com um líquido ou gás, sem uma válvula a vácuo ou dispositivo de proteção no tubo, para impedir o refluxo.

*** ANIDRICO FOSFORICO (PENTOXIDO DE FOSFORO)**

- impedir a penetração de água no recipiente devido a reação violenta;
- usar proteção ocular ou facial, luvas de borracha e roupas de proteção, ao manusear o produto.

*** AMÔNIA, ANIDRO:**

- gás extremamente irritante;
- líquido e gás sob pressão.

*** AMÔNIA, SOLUÇÃO AQUOSA:**

- vapor extremamente irritante;
- retirar cuidadosamente a vedação antes de abrir.

*** BROMETO DE METILA**

- inalação pode ser fatal ou causar lesão retardada nos pulmões;
- líquido ou vapor causa queimaduras que podem ter efeito retardado;
- líquido e gás sob pressão;
- líquido e vapor extremamente perigoso sob pressão.

*** CIANETO DE CALCIO:**

- libera gás venenoso;
- manter o recipiente hermeticamente fechado e afastado de água e ácidos;
- limpar imediatamente o líquido derramado.

*** CIANETOS INORGÂNICOS (EXETO ÁCIDO HIDROCIANICO E CIANETO DE CALCIO)**

- contato com ácido libera gás venenoso;
- armazenar em local seco.

*** CLORETO DE MÉRCURIO (DICLORETO DE MÉRCURIO) ;**

- usar roupas limpas diariamente;
- tomar banho quente após o trabalho, utilizado bastante sabão.

*** CLORO:**

- líquido e gás sob pressão;
- não aquecer os cilindros.

*** DICROMATO DE AMÔNIA , DE POTASSIO E DE SODIO**

- evitar respirar poeira ou névoa da solução;
- usar roupas limpas diariamente;
- tomar banho após o trabalho, bastante sabão.

*** ETER ETILICO, ETER BUTILICO (NORMAL)**

- pode causar lesão nos olhos (os efeitos podem ser retardados) ;
- pode formar peróxidos explosivos;
- evitar repetida e prolongada do vapor;
- não deixar evaporar até o ponto de secagem, adição de água ou agentes redutores apropriados diminuirão a formação de peróxido;
- evitar contato prolongado ou repetido com a pele.

*** FENOL :**

- rapidamente absorvido pela pele.

*** HIDROXIDO DE AMÔNIA:**

- vapor extremamente irritante;
- retirar cuidadosamente a vedação antes de abrir.

*** HIDROXIDO DE POTASSIO, DE SODIO:**

- na preparação de soluções , adicionar os compostos lentamente, para evitar respingos;
- usar proteção ocular ou facial, luvas de borracha e roupas de proteção, ao manusear o produto;
- lavar a área com jatos de água.

*** METANO**

- pode ser fatal ou causar cegueira se ingerido;
- impossível de se tornar inócuo.

*** PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO:**

- causa graves queimaduras;
- os efeitos nos olhos podem ser retardados;
- oxidante poderoso;
- usar proteção ocular; luvas de neoprene, borracha butílica ou senil, sapatos ou botas de neoprene e roupas limpas para proteção externa;
- impedir contaminação oriunda de qualquer fonte, incluindo metais, poeiras e materiais orgânicos, tal contaminação pode causar rápida decomposição, formação de misturas explosivas, ou criação de alta pressão;
- respingos do líquido em roupas ou materiais combustíveis podem causar fogo;
- não colocar nada mais nesse recipiente;
- armazenar o recipiente original em local ventilado.

Antídotos para Aplicação, antes do Socorro Médico:

a) SUBSTÂNCIAS ÁCIDAS CORROSIVAS:

- se ingerido , não provocar vômito;
- dar grandes quantidades de água;
- dar, pelo menos, 30g de leite magnésio ou hidróxido de alumínio gel, com igual quantidade de água

b) SUBSTÂNCIAS ALCALINAS CORROSIVAS:

- não provocar vômito;
- dar grandes quantidades de água;
- dar , pelo menos , 30g de vinagre em igual quantidade de água;
- nunca dar nada via oral a uma pessoa inconsciente.

c) CIANETOS E COMPOSTOS SIMILARES:

- quebrar uma ampola de nitrito de anila num pedaço de pano, mantendo-o logo abaixo do nariz, durante 15 minutos(repetir 5 vezes em intervalos de 15 minutos) .

d) ÁCIDO FLUORIDRICO, ANIDRO E AQUOSO:

- ter sempre a mão pasta de magnésio (óxido de magnésio e glicerina) e caso demore o atendimento médico aplique-a;
- lavar imediatamente o local com grandes quantidades de água fria até remover o ácido;
- em caso de contato com os olhos, lavá-los imediatamente com água fria com 15 ou 30 minutos.

Laboratório de Resíduos Químicos – Campus de São Carlos – SP

Fone – 273 9199 (Leny ou Flávio) e 273 9198 (Luis Carlos)

residuos@sc.usp.br ou lcsilva@sc.us.br