

Segurança em Laboratórios

1. RECOMENDAÇÕES GERAIS

a) De Ordem Pessoal

- Trabalhe com atenção
- Use calçados e avental de mangas compridas fechadas.
- Use sempre óculos de segurança no laboratório.
- Use EPIs apropriados nas operações que apresentarem riscos potenciais.
- Não use roupas de tecido sintético, facilmente inflamáveis.
- Não coloque reagentes de laboratório no seu armário de roupas.
- Não picote nenhum tipo de produto com a boca.
- Não leve as mãos à boca ou aos olhos quando estiver trabalhando com produtos químicos.
- Não use lentes de contato quando estiver trabalhando em laboratórios.
- Não se exponha a radiações ultra-violeta, infra-vermelho etc.
- Feche todas as gavetas e portas que abrir.
- Planeje o trabalho a ser realizado.
- Verifique as condições de aparelhagem.
- Conheça as periculosidades dos produtos químicos que você manuseia.

b) Referentes ao Laboratório

- Mantenha as bancadas sempre limpas e livres de materiais estranhos ao trabalho.
- Faça limpeza prévia, com material apropriado, após esvaziar um frasco de reagentes, antes de colocá-los para lavagem.
- Rotule os reagentes ou soluções preparadas e as amostras coletadas.
- Jogue papéis usados e materiais inservíveis no lixo somente quando não apresentar riscos de contato com produtos químicos oxidantes.
- Use pinças e materiais de tamanho adequado e em perfeito estado de conservação.
- Utilize a capela ao trabalhar com reações que liberam fumos venenosos ou irritantes.
- Evitar descartar produtos químicos nas pias de laboratório.

Em caso de derramamento de produtos tóxicos, inflamáveis ou corrosivos, tomar as seguintes precauções:

- parar o trabalho, isolando na medida do possível a área.
- advertir pessoas próximas sobre o ocorrido.
- só efetuar a limpeza após consultar a ficha de emergência do produto.
- alertar a chefia.
- verificar e corrigir a causa do problema.
- no caso do envolvimento de pessoas, lavar o local atingido com água corrente e procurar o serviço médico.

2. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Os seguintes equipamentos de segurança devem estar ao alcance de todos:

- luvas e aventais;
- protetores faciais;
- óculos de segurança;
- máscaras contra gases e pós
- extintores de incêndio
- chuveiros de emergência
- lavador de olhos
- cobertores de segurança

Use-os corretamente, em caso de dúvidas, consulte o seu supervisor.

3. USO DE EQUIPAMENTOS E APARELHAGEM EM GERAL

- Planeje as operações com novos equipamentos.
- Leia previamente as instruções sobre o equipamento a ser utilizado.
- Saiba de antemão o que fazer em uma situação de emergência.

4. USO DE MATERIAIS DE VIDRO

- Não utilizar materiais de vidro trincados ou com bordas quebradas.
- Materiais de vidro inservível, colocar no local identificado como sucata de vidro.
- Não jogue cacos de vidro no lixo comum, dispor de um recipiente apropriado.

Usar:

- luvas ou pinças apropriadas para manusear peças de vidro aquecidas.
- tela termo isolante ou placa de vidrocerâmica no aquecimento com chama.
- placas termo isolantes sob frascos aquecidos.
- recipientes de vidro de resistência comprovada em trabalhos especiais.
- frascos adequados e limpos.

5. USO DE EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

Instruções Gerais:

Só opere equipamentos elétricos quando:

- fios, tomadas e plug estiverem em perfeitas condições.
- o fio terra estiver ligado.
- tiver certeza da voltagem compatível entre equipamentos e circuitos.
- Não instale nem opere equipamentos elétricos sobre superfícies úmidas.
- Verifique periodicamente a temperatura do conjunto plug-tomada.

Caso esteja anormal desligue-o e comunique ao Superior.

- Não use equipamentos elétricos sem identificação de voltagem.

Solicite ao Departamento competente que faça a identificação.

- Não confie completamente no controle automático de equipamentos elétricos.

Inspecione-os quando em operação.

- Não deixe equipamentos elétricos ligados no laboratório, fora do expediente normal, sem avisar a Supervisão de turno e anotação em livro de avisos ou dispositivo similar.
- Remova frascos de inflamáveis do local onde irá usar equipamentos elétricos ou fonte de calor.
- Enxugue qualquer líquido derramado no chão antes de operar com equipamentos elétricos.

Chapas ou Mantas de Aquecimento

- Use chapas ou mantas de aquecimento, para evaporação ou refluxos de produtos inflamáveis, dentro da capela.
- Não ligue chapas ou mantas de aquecimento com resíduos aderidos sobre suas superfícies.
- Use termo-isolantes sob chapas ou mantas de aquecimento. (Amianto ou similar).

Mufas

Desligue mufla e não a coloque em operação, se:

- o pirômetro parar de marcar a temperatura.
- a temperatura ultrapassar a ajustada. Comunique o ocorrido ao Supervisor.
- Não abra a mufla de modo brusco, quando a mesma estiver aquecida.

Não remova ou introduza cadinhos na mufla sem utilizar:

- Pinças adequadas;
- Protetor facial;

- Luvas para altas temperaturas;
- Aventais e protetores de braços, se necessários.
- Em todo material aquecido, colocar aviso: Material Aquecido.
- Não colocar nenhum material na mufla, sem prévia carbonização na capela.
- Não evapore líquidos inflamáveis em estufas, nem queime óleos em muflas.
- Use para calcinação somente cadinhos ou cápsulas resistentes a altas temperaturas.

6. USO DE CHAMA EM LABORATÓRIO

- Use chama na capela ou nos locais onde for permitido.

Não acenda o bico de Bunsen sem verificar e eliminar os seguintes problemas:

- vazamentos;
- dobra no tubo de gás;
- ajuste inadequado entre o tubo de gás e conexões;
- existência de inflamáveis ao redor.
- Fechar o registro da linha de gás após seu uso.
- Não acenda maçaricos, bico de Bunsen, etc, com a válvula de gás combustível muito aberta.
- Não deixe o bico de Bunsen aceso quando não estiver sendo utilizado.

7. USO DE SISTEMA A VÁCUO

- Não faça vácuo rapidamente em equipamentos de vidro.
- Utilizar frascos adequados para o sistema de vácuo.
- Nunca pressurize um sistema de destilação a vácuo sem que o mesmo tenha esfriado até próximo da temperatura ambiente.
- Ligue as saídas dos sistemas e bombas a vácuo às de "vent".

8. OPERAÇÃO EM CAPELAS

A capela só oferecerá máxima proteção se for adequadamente utilizada.

OPERAÇÃO EM CAPELA COMUM

Nunca inicie um serviço em capelas, sem que:

- O sistema de exaustão esteja operando;
- Piso e janela estejam limpos;
- As janelas estejam funcionando perfeitamente.
- Nunca inicie qualquer trabalho que exija aquecimento, sem remover produtos inflamáveis da capela.
- Deixe na capela apenas a porção de amostra a analisar, remova todo o material desnecessário, principalmente produtos tóxicos. A capela não é local de armazenamento de reagentes ou soluções.
- Mantenha as janelas das capelas com o mínimo de abertura possível, para maior proteção e maior velocidade facial do ar.
- Não coloque o rosto dentro da capela.
- O sistema de exaustão somente deve ser desligado 10 a 15 minutos após o término dos trabalhos, para permitir limpeza do sistema. (gases tóxicos).

Observe os seguintes cuidados, ao sinal de paralisação do exaustor de capelas:

- pare a análise imediatamente;
- feche ao máximo a janela da capela;
- coloque máscara contra gases, quando houver risco de exposição a gases e vapores.
- avise o supervisor e o pessoal do laboratório;
- só reinicie a análise no mínimo 5 minutos após a normalização de exaustão.
- Procure instalar os equipamentos, vidros, dispositivos que gerem contaminantes (gases, fungos e poeiras), a uma distância maior que 20 cm da face da capela.
- Proteja o tampo da capela com folha plástica ou similar, quando manusear ácido fluorídrico.
- Nunca utilize a capela comum para ácido perclórico ou substâncias radioativas.

OPERAÇÃO NA CAPELA DE ÁCIDO PERCLÓRICO

Somente utilize este tipo de capela no caso de ter conhecimento da técnica e os perigos do manuseio de ácido perclórico.

- Conserve a superfície de trabalho e a aparelhagem no interior da capela permanentemente limpas.
- Lave imediatamente qualquer respingo de ácido perclórico.
- Desligue imediatamente a placa de aquecimento se ocorrer derramamento de ácido perclórico sobre ela, e limpe-a o mais rápido possível.

Proceda do seguinte modo, diariamente, ao terminar a operação na capela:

- retire todo o equipamento da mesma, lavando-o ou limpando-o cuidadosamente;
- abra parcialmente as torneiras de lavagem durante aproximadamente três minutos, com exaustor desligado;
- abra totalmente as torneiras e ligue o exaustor durante três minutos.

Desligue o exaustor e feche as torneiras;

- adapte uma mangueira ao bico de água da capela e lave todo o interior da mesma (teto, laterais, chicana e tampo);
- enxugue o interior da capela e recolque os equipamentos.

9. PRODUTOS TÓXICOS

Definição Geral

São produtos que causam sérios problemas orgânicos, tanto por ingestão, inalação ou absorção pela pele, podendo tornar-se fatais em alguns casos.

Informações Gerais

Para manipulação de produtos tóxicos em laboratórios torna-se necessário conhecermos os riscos apresentados e tratarmos adequadamente:

- Não manipular sem conhecer sua toxicidade.
- Usar os EPIs adequados.
- Trabalhar em capela com boa exaustão.
- Evitar qualquer contato com o produto, seja por inalação, ingestão ou contato com a pele.
- Em caso de algum sintoma de intoxicação, avise sua supervisão e procure atendimento médico informando-o sobre as características do produto.

TABELA I – PRODUTOS TÓXICOS COMUMENTE USADOS EM LABORATÓRIOS

AVALIAÇÃO DOS RISCOS IRRITAÇÃO CONTATO				
AGENTE QUÍMICO	INALAÇÃO	INGESTÃO	CUTÂNEA	OCULAR
Ácido Cianídrico	4	4	2	4
Ácido Fluorídrico	4	4	4	4
Ácido Fórmico	4	3	4	4
Ácido Oxálico	3	3	3	3
Acroleína	4	3	3	4
Anidrido Ftálico	3	-	2	3
Anilina	3	3	2	2
Benzeno	3	2	2	2
Bromo	4	4	4	4
Cianeto de Potássio	-	4	3	4
Cloro	4	-	3	4

Cloronitrobenzeno	4	3	3	3
Etanolamina	3	2	2	3
Fenol	2	3	4	4
Flúor	4	-	4	4
Formaldeído	3	3	3	3
Hidrocarbonetos poli-halogenados	4	3	2	3
Iodo	4	4	4	4
Isocianatos (T.D.I.)	4	-	3	3
Iodometano	4	-	-	-
Mercúrio	4	1	-	1
Nitrobenzeno	-	4	3	4
Piridina	3	2	2	3
Toluidina	3	3	2	2
Vapores Nitrosos	4	-	2	3

A exposição acidental pode acarretar:

- 1 lesão Mínima
- 2 Lesão Leve
- 3 Lesão Moderada
- 4 lesão Grave

Obs.: A exposição prolongada pode causar outros males. Consultar a Ficha de Segurança do produto.

10. PRODUTOS CORROSIVOS

Definição Geral

São produtos que em contato direto causam destruição de tecidos vivos e também outros materiais.

Informações Gerais

- Reagem violentamente com produtos orgânicos, podendo causar incêndios.
- Causam queimaduras de alto grau quando em contato com a pele.

Usar os EPIs adequados, tais como:

- óculos de proteção.
- luvas de PVC cano longo.
- avental de PVC.
- protetor facial.

Nunca jogar produtos corrosivos na pia.

- Sua diluição deve ser sempre do produto no diluente, nunca o contrário.
- Diluir lentamente em proporções mínimas.
- Usar sempre material de vidro para homogeneização.
- Não usar metais em contato direto com produtos corrosivos.

11. PRODUTOS QUÍMICOS ESPECIAIS

(Peróxidos, Cloratos, Percloratos, etc)

Definição Geral

São produtos que apresentam problemas de estabilidade e risco potencial de explosão.

Ex. Água Oxigenada, Peróxido de Sódio, etc.

Cuidados especiais na manipulação:

- de percloratos, cloratos e nitratos, devido à sua sensibilidade ao impacto, à luz e à centelha:
- com compostos químicos que formam peróxidos. ex.: ciclohexeno, éter etílico, éterdecalina, éter isopropílico, dioxano, tetrahidrofurano, etc.
- Não permitir o contato de peróxidos com metais.
- Não jogar peróxidos puros na pia, estes devem ser bem diluídos antes de descartá-los. Seguir instruções da Ficha de Segurança do Produto.
- Não resfrie soluções com peróxidos abaixo da temperatura de congelamento dos mesmos.
- Na forma cristalina, eles são mais sensíveis ao choque.
- Não armazenar restos fora do período de validade.

12. PRODUTOS PIROFÓRICOS

Definição Geral

São produtos que em condições normais reagem violentamente com o oxigênio do ar ou com a umidade existente, gerando calor, gases inflamáveis e fogo.

Informações Gerais

- Sua manipulação deve receber cuidados especiais de acordo com seu estado físico.

Sólidos:

devem ser manipulados sob um líquido inerte, geralmente querosene;
Ex.: Sódio, Potássio, Lítio, etc.

Líquidos:

devem ser manipulados sob uma atmosfera inerte de nitrogênio ou argônio secos. Estes produtos devem ser transferidos diretamente sob o solvente que será utilizado durante as reações para sólidos, líquidos ou ambos.

- Em caso de incêndio, NUNCA utilize água ou extintor de espuma mecânica, USAR somente extintores de pó químico seco ou areia.

- O descarte destes produtos (sólidos) deve ser feito aos poucos sob metanol, etanol ou propanol, secos. Seguir instruções da Ficha de Segurança do produto.

13. MANIPULAÇÃO DE LÍQUIDOS INFLAMÁVEIS

- Não manipule líquidos inflamáveis com fontes de ignição nas proximidades.
- Use a capela para trabalhos com líquidos inflamáveis que envolvam aquecimento.
- Use protetor facial e luvas de couro quando agitar frascos fechados contendo líquidos inflamáveis e/ou voláteis.
- Não jogue na pia líquidos inflamáveis e/ ou voláteis. Estoque-os em recipientes de desejo adequados.
- Guarde frascos contendo líquidos inflamáveis muito voláteis em geladeira apropriada para este fim.

14. MANIPULAÇÃO DE GELO SECO E NITROGÊNIO LÍQUIDO

- Use luvas e óculos herméticos no manuseio, pois respingos provocam queimaduras em contato com a pele.
- Adicione o gelo seco vagarosamente no líquido, refrigerante, para evitar projeções.
- Não derrame nitrogênio líquido sobre mangueiras de borracha, elas ficarão quebradiças e poderão provocar acidentes.

15. MANIPULAÇÃO DE CILINDROS DE GÁS COMPRIMIDO

- Não instale cilindros de gás comprimido dentro de laboratório, sem autorização prévia do Supervisor.
- Mantenha os cilindros instalados sempre presos por correntes e afastados do calor.
- Não instalar cilindros de gás comprimido sem identificação.
- Ao movimentar cilindros de gás comprimido cheios ou vazios, deve-se utilizar carrinho apropriado e

proteção na válvula (capacete).

- Não use cilindros de gás comprimido que apresentem vazamento.
- Faça testes de vazamento com solução de sabão, toda vez que forem instaladas válvulas redutoras em cilindros de gás comprimido.
- Nunca use óleo lubrificante em válvulas redutoras dos cilindros de gás comprimido, pois há risco de incêndio e até explosão.
- Não abra a válvula principal sem antes se certificar de que a válvula redutora está fechada.
- Abra aos poucos, e nunca totalmente, a válvula principal do cilindro.

16. INCOMPATIBILIDADE ENTRE PRODUTOS QUÍMICOS

Quando um agente oxidante é armazenado próximo a um produto combustível poderá ocorrer incêndio ou explosão.

TABELA II – CLASSE DE PRODUTOS QUÍMICOS OXIDANTES MAIS PERIGOSOS

Bromatos	Nitratos
Bromo	Perbromatos
Cloratos e Percloratos	Periodatos
Cromatos	Permanganatos
Dicromatos	Peróxidos
Iodatos	

Para armazenar produtos químicos, deve-se observar a seguinte regra geral: não guardar substâncias oxidantes próximo a líquidos voláteis e inflamáveis.

17. ARMAZENAGEM DE PRODUTOS QUÍMICOS

- Armazenar em recipientes apropriados e identificados.
- Evitar choques físicos entre os recipientes.
- Armazenar produtos químicos em locais frescos, bem ventilados e sem expor ao sol.
- Não armazenar produtos incompatíveis próximos.
- Consultar sua chefia em caso de dúvidas.

18. RESÍDUOS

Definição

Toda substância, não desejável, resultante de um processo químico no qual ocorre transformação.

Cuidados

- Não jogue fora nenhum tipo de resíduo sem antes verificar o local adequado para fazê-lo.
- Para cada tipo de resíduo existe uma precaução quanto a sua eliminação, em função da sua composição química.

Ex.:

- não jogue produtos corrosivos concentrados na pia, eles só podem ser descartados depois de diluídos ou neutralizados.
- não descarte líquidos inflamáveis no esgoto.

19. TRANSPORTE DE PRODUTOS QUÍMICOS

- Usar EPIs compatíveis com os produtos químicos, no transporte do Almojarifado às seções.
- Transportar cilindros de gases em pé ou em veículos apropriados.
- Não transportar cilindros sem o capacete de proteção da válvula.
- Transportar os cilindros amarrados.
- Transportar produtos químicos contidos em frascos de vidro somente em caixa de madeira ou metal, com divisão para cada embalagem.
- Transportar materiais inflamáveis somente no tambor original ou recipientes metálicos para pequenos volumes.
- Transportar ácidos e álcalis somente nas embalagens originais, evitando o transporte em pequenas frações.

20. RECOMENDAÇÕES FINAIS

Tenha este Guia sempre à mão no laboratório e releia-o periodicamente. O risco de acidente é maior quando nos acostumamos a conviver com o perigo e passamos a ignorá-lo.

A segurança de um laboratório está apoiada na determinação de cada um de seus elementos:

VOCÊ TAMBÉM É RESPONSÁVEL.