

Apostila de Boas Práticas para Laboratórios

Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
Instituto de Ciências Biomédicas- USP



Conteúdo desenvolvido para os alunos que ingressam no Departamento.

Ana Lúcia T. L. Mota – Especialista de Laboratório-ICB USP

Eloiza de Rezende – Pós Doutoranda- ICB USP

2013



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
 Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
 Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
 Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
 Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
 Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



Biossegurança

Em 1996, Teixeira e Vale, definiram a biossegurança como sendo o conjunto de ações voltadas para a prevenção e proteção do trabalhador, minimização de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados.

Para garantir a segurança biológica, para cada procedimento há uma regra já definida a ser seguida, seja ela definida pelo fabricante do produto/equipamento, ou pelo responsável do laboratório (ou outro local onde possa haver risco, como na sala de aula, por exemplo). Os líquidos biológicos e os sólidos, que são manuseados nos laboratórios, são, em sua maioria, fontes de contaminação. Devemos sempre tomar uma série de cuidados para não haver contaminação cruzada dos materiais, não contaminar o pessoal do laboratório, da limpeza, os equipamentos, o meio ambiente através de aerossóis e ter muito cuidado com o descarte destes materiais.

TIPOS DE RISCO

Riscos de Acidentes

Considera-se risco de acidente qualquer fator que coloque o pesquisador/trabalhador em situação de perigo e possa afetar sua integridade, bem estar físico e moral. São exemplos de risco de acidente: as máquinas e equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico inadequado, armazenamento inadequado, etc.

Riscos Ergonômicos

Considera-se risco ergonômico qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do pesquisador/trabalhador causando desconforto ou afetando sua saúde. São exemplos de risco ergonômico: o levantamento e transporte manual de peso, o ritmo excessivo de trabalho, a monotonia, a repetitividade, a responsabilidade excessiva, a postura inadequada de trabalho, o trabalho em turnos, entre outros.

Riscos Físicos

Consideram-se agentes de risco físico as diversas formas de energia a que possam estar expostos os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, ultra-som, materiais cortantes e ponteados, etc.

Riscos Químicos



Consideram-se agentes de risco químico as substâncias, compostas ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

Riscos Biológicos

Consideram-se agentes de risco biológico as bactérias, fungos, parasitas, vírus, entre outros.

Os agentes de risco biológico podem ser distribuídos em quatro classes de 1 a 4 por ordem crescente de risco, classificados segundo os seguintes critérios:

- Patogenicidade para o homem.
- Virulência.
- Modos de transmissão
- Disponibilidade de medidas profiláticas eficazes.
- Disponibilidade de tratamento eficaz.
- Endemicidade

Classe de Risco I: Escasso risco individual e comunitário.

O Microrganismo tem pouca probabilidade de provocar enfermidades humanas ou enfermidades de importância veterinária. Ex: *Bacillus subtilis*

Classe de Risco II: Risco individual moderado, risco comunitário limitado.

A exposição ao agente patogênico pode provocar infecção, porém, se dispõe de medidas eficazes de tratamento e prevenção, sendo o risco de propagação limitado. Ex: *Schistosoma mansoni*

Classe de Risco III: Risco individual elevado, baixo risco comunitário.

O agente patogênico pode provocar enfermidades humanas graves, podendo propagar-se de uma pessoa infectada para outra, entretanto, existe profilaxia e/ou tratamento. Ex: *Mycobacterium tuberculosis*

Classe de Risco IV: Elevado risco individual e comunitário.

Os agentes patogênicos representam grande ameaça para as pessoas e animais, com fácil propagação de um indivíduo ao outro, direta ou indiretamente, não existindo profilaxia nem tratamento. Ex: Vírus Ebola



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
 Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
 Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
 Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
 Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
 Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

São empregados para proteger o pessoal da área de saúde do contato com agentes infecciosos, tóxicos ou corrosivos, calor excessivo, fogo e outros perigos. A roupa e o equipamento servem também para evitar a contaminação do material em experimento ou em produção. São exemplos:

✓ **LUVAS**

As luvas são usadas como barreira de proteção prevenindo contra contaminação das mãos ao manipular material contaminado, reduzindo a probabilidade de que microrganismos presentes nas mãos sejam transmitidos durante procedimentos. O uso de luvas não substitui a necessidade da LAVAGEM DAS MÃOS porque elas podem ter pequenos orifícios inaparentes ou danificar-se durante o uso, podendo contaminar as mãos quando removidas. Usar luvas de látex SEMPRE que houver CHANCE DE CONTATO com sangue, fluídos do corpo, dejetos, trabalho com microrganismos e animais de laboratório. Usar luvas de PVC para manuseio de citostáticos (mais resistentes, porém menos sensibilidade). Lavar instrumentos, roupas, superfícies de trabalho SEMPRE usando luvas. NÃO usar luvas fora da área de trabalho, NÃO abrir portas, NÃO atender telefone. Luvas (de borracha) usadas para limpeza devem permanecer 12 horas em solução de Hipoclorito de Sódio a 0,1% (1g/l de cloro livre = 1000 ppm). Verificar a integridade das luvas após a desinfecção. NUNCA reutilizar as luvas, DESCARTÁ-LAS de forma segura.

✓ **JALECO**

Os vários tipos de jalecos são usados para fornecer uma barreira de proteção e reduzir a oportunidade de transmissão de microrganismos. Previnem a contaminação das roupas do pessoal, protegendo a pele da exposição a sangue e fluidos corpóreos, salpicos e derramamentos de material infectado. São de uso constante nos laboratórios e constituem uma proteção para o profissional. Devem sempre ser de mangas longas, confeccionados em algodão ou fibra sintética (não inflamável). Os descartáveis devem ser resistentes e impermeáveis. Uso de jaleco é PERMITIDO somente nas ÁREAS DE TRABALHO. NUNCA EM REFEITÓRIOS, ESCRITÓRIOS, BIBLIOTECAS, ÔNIBUS, etc. Jalecos NUNCA devem ser colocados no armário onde são guardados objetos pessoais. Devem ser descontaminados antes de serem lavados.

✓ **OUTROS EQUIPAMENTOS**

Óculos de Proteção e Protetor Facial: protege contra salpicos, borrifos, gotas, impacto.

Máscara (tecido, fibra sintética descartável, com filtro HEPA, filtros para gases, pó, etc.).

Avental impermeável.

Uniforme de algodão, composto de calça e blusa.



Luvas de borracha, amianto, couro, algodão e descartáveis.

Dispositivos de pipetagem (borracha peras, pipetadores automáticos, etc.).

EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

São equipamentos que possibilitam a proteção do pessoal do laboratório, do meio ambiente e da pesquisa desenvolvida. São exemplos:

✓ ***CABINES DE SEGURANÇA***

As Cabines de Segurança Biológica constituem o principal meio de contenção e são usadas como barreiras primárias para evitar a fuga de aerossóis para o ambiente.

✓ ***FLUXO LAMINAR DE AR***

Massa de ar dentro de uma área confinada movendo-se com velocidade uniforme ao longo de linhas paralelas.

✓ ***CAPELA QUÍMICA NB***

Cabine construída de forma aerodinâmica cujo fluxo de ar ambiental não causa turbulências e correntes, assim reduzindo o perigo de inalação e contaminação do operador e ambiente.

✓ ***CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA***

Chuveiro de aproximadamente 30 cm de diâmetro, acionado por alavancas de mão, cotovelos ou joelhos. Deve estar localizado em local de fácil acesso.

✓ ***LAVA OLHOS***

Dispositivo formado por dois pequenos chuveiros de média pressão, acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite direcionamento correto do jato de água. Pode fazer parte do chuveiro de emergência ou ser do tipo frasco de lavagem ocular.

✓ ***MANTA OU COBERTOR***

Confeccionado em lã ou algodão grosso, não podendo ter fibras sintéticas. Utilizado para abafar ou envolver vítima de incêndio.

✓ ***VASO DE AREIA***



Também chamado de balde de areia, é utilizado sobre derramamento de álcalis para neutralizá-lo.

✓ **EXTINTOR DE INCÊNDIO A BASE DE ÁGUA**

Utiliza o CO₂ como propulsor. É usado em papel, tecido e madeira. Não usar em eletricidade, líquidos inflamáveis, metais em ignição.

✓ **EXTINTOR DE INCÊNDIO DE CO₂ EM PÓ**

Utiliza o CO₂ em pó como base. A força de seu jato é capaz de disseminar os materiais incendiados. É usado em líquidos e gases inflamáveis, fogo de origem elétrica. Não usar em metais alcalinos e papel.

✓ **EXTINTOR DE INCÊNDIO DE PÓ SECO**

Usado em líquidos e gases inflamáveis, metais do grupo dos álcalis, fogo de origem elétrica.

✓ **EXTINTOR DE INCÊNDIO DE ESPUMA**

Usado para líquidos inflamáveis. Não usar para fogo causado por eletricidade.

✓ **EXTINTOR DE INCÊNDIO DE BCF**

Utiliza o bromoclorodifluorometano. É usado em líquidos inflamáveis, incêndio de origem elétrica. O ambiente precisa ser cuidadosamente ventilado após seu uso.

✓ **MANGUEIRA DE INCÊNDIO**

Modelo padrão, comprimento e localização são fornecidos pelo Corpo de Bombeiros.

PROCEDIMENTOS PARA DESCARTE DOS RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIO

RESÍDUOS INFECTANTES

Estes resíduos podem ser divididos nos seguintes grupos:

Material proveniente de áreas de isolamento: Incluem-se aqui, sangue e secreções de pacientes que apresentam doenças transmissíveis.

Material biológico: Composto por culturas ou estoques de microrganismos provenientes de laboratórios clínicos ou de pesquisa, meios de cultura, placas de Petri, instrumentos usados para manipular, misturar ou inocular microrganismos, vacinas vencidas ou inutilizadas, filtros e gases aspiradas de áreas contaminadas.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
 Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
 Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
 Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
 Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
 Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



Sangue humano e hemoderivados: Composto por bolsas de sangue com prazo de utilização vencida, inutilizada ou com sorologia positiva, amostras de sangue para análise, soro, plasma, e outros subprodutos.

Procedimentos recomendados para o descarte:

- ✓ As disposições inadequadas dos resíduos gerados em laboratório poderão constituir focos de doenças infecto-contagiosas se, não forem observados os procedimentos para seu tratamento. Lixo contaminado deve ser embalado em sacos plásticos para o lixo tipo 1, de capacidade máxima de 100 litros, indicados pela NBR 9190 da ABNT.
- ✓ Os sacos devem ser totalmente fechados, de forma a não permitir o derramamento de seu conteúdo, mesmo se virados para baixo. Uma vez fechados, precisam ser mantidos íntegros até o processamento ou destinação final do resíduo. Caso ocorram rompimentos frequentes dos sacos, deverão ser verificados, a qualidade do produto ou os métodos de transporte utilizados. Não se admite abertura ou rompimento de saco contendo resíduo infectante sem tratamento prévio.
- ✓ Havendo derramamento do conteúdo, cobrir o material derramado com uma solução desinfetante (por exemplo, hipoclorito de sódio a 10.000 ppm), recolhendo-se em seguida. Proceder, depois, a lavagem do local. Usar os equipamentos de proteção necessários.
- ✓ Todos os utensílios que entrarem em contato direto com o material deverão passar por desinfecção posterior.
- ✓ Os sacos plásticos deverão ser identificados com o nome do laboratório de origem, sala, técnica responsável e data do descarte.
- ✓ Autoclavar a 121 C (125F), pressão de 1 atmosfera (101kPa, 151 lb/in acima da pressão atmosférica) durante pelo menos 20 minutos.
- ✓ As lixeiras para resíduos desse tipo devem ser providas de tampas.
- ✓ As lixeiras devem ser lavadas, pelo menos uma vez por semana, ou sempre que houver vazamento do saco.

RESÍDUOS PERFUROCORCORTANTES

Os resíduos perfurocortantes constituem a principal fonte potencial de riscos, tanto de acidentes físicos como de doenças infecciosas. São compostos por: agulhas, ampolas, pipetas, lâminas de bisturi, lâminas de barbear e qualquer vidraria quebrada ou que se quebre facilmente.

Procedimentos recomendados para o descarte:

- ✓ Os resíduos perfuro cortantes devem ser descartados em recipientes de paredes rígidas, com tampa e resistentes à autoclavagem. Estes recipientes devem estar localizados tão próximo quanto possíveis da área de uso dos materiais. Os recipientes devem ser identificados com etiquetas autocolantes, contendo informações sobre o laboratório de origem, técnico responsável pelo descarte e data do descarte.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
 Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
 Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
 Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
 Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
 Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



- ✓ Embalar os recipientes, após tratamento para descontaminação, em sacos adequados para descarte identificados como material perfurocortantes e descartar como lixo comum, caso não sejam incinerados.
- ✓ A agulha não deve ser retirada da seringa após o uso.
- ✓ No caso de seringa de vidro, levá-la juntamente com a agulha para efetuar o processo de descontaminação.
- ✓ Não quebrar, entortar ou recapear as agulhas.

RESÍDUOS RADIOATIVOS

Compostos por materiais radioativos ou contaminados com radionuclídeos com baixa atividade provenientes de laboratórios de pesquisa em química e biologia, laboratórios de análises clínicas e serviços de Medicina Nuclear. São normalmente, sólidos ou líquidos (seringas, papel absorvente, frascos, líquidos derramados, urina, fezes, etc.). Resíduos radioativos, com atividade superior às recomendadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear (CNEN), deverão ser acondicionados em depósitos de decaimento (até que suas atividades se encontrem dentro do limite permitido para sua eliminação).

Procedimentos específicos para o descarte:

- ✓ Não misturar rejeitos radioativos líquidos com sólidos.
- ✓ Preveja o uso de recipientes especiais, etiquetados e apropriados à natureza do produto radioativo em questão.
- ✓ Coletar materiais como agulhas, ponteiros de pipetas e outros objetos afiados, contaminados por radiação, em recipientes específicos, com sinalização de radioatividade.
- ✓ Os containers devem ser identificados com: Isótopo presente, tipo de produto químico e concentração, volume do conteúdo, laboratório de origem, técnico responsável pelo descarte e a data do descarte.
- ✓ Os rejeitos não devem ser armazenados no laboratório, mas sim em um local previamente adaptado para isto, aguardando o recolhimento. Considerar como de dez meias vidas o tempo necessário para obter um decréscimo quase total para a atividade dos materiais (fontes não seladas) empregadas na área biomédica.
- ✓ Pessoal responsável pela coleta de resíduos radioativos devem utilizar vestimentas protetoras e luvas descartáveis. Estas serão eliminadas após o uso, também, como resíduo radioativo.
- ✓ Em caso de derramamento de líquidos radioativos, poderão ser usados papéis absorventes ou areia, dependendo da quantidade derramada. Isto impedirá seu espalhamento. Estes deverão ser eliminados juntos com outros resíduos radioativos.

Observações importantes: Os Procedimentos estabelecidos para a eliminação de rejeitos radioativos foram padronizados pela Norma CNEN-NE-6.05 (CNEN, 1985). O pessoal envolvido na manipulação desses rejeitos devem receber treinamento específico para realização dessa atividade, além de uma regular vigilância médico sanitária.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
 Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
 Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
 Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
 Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
 Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



RESÍDUOS QUÍMICOS

Os resíduos químicos apresentam riscos potenciais de acidentes inerentes às suas propriedades específicas. Devem ser consideradas todas as etapas de seu descarte com a finalidade, de minimizar, não só acidentes decorrentes dos efeitos agressivos imediatos (corrosivos e toxicológicos), como os riscos cujos efeitos venham a se manifestar a mais longo prazo, tais como os teratogênicos, carcinogênicos e mutagênicos. São compostos por resíduos orgânicos ou inorgânicos tóxicos, corrosivos, inflamáveis, explosivos, teratogênicos, etc. Para a realização dos procedimentos adequados de descarte, é importante a observação do grau de toxicidade e do procedimento de não mistura de resíduos de diferentes naturezas e composições. Com isto, é evitado o risco de combinação química e combustão, além de danos ao ambiente de trabalho e ao meio ambiente. Para tanto, é necessário que a coleta desses tipos de resíduos seja periódica. Os resíduos químicos devem ser tratados antes de descartados. Os que não puderem ser recuperados devem ser armazenados em recipientes próprios para posterior descarte. No armazenamento de resíduos químicos devem ser considerados a compatibilidade dos produtos envolvidos, a natureza do mesmo e o volume.

Procedimentos gerais de descarte:

- ✓ Cada uma das categorias de resíduos orgânicos ou inorgânicos relacionados deve ser separada, acondicionada, de acordo com procedimentos e formas específicas e adequadas a cada categoria. Na fonte produtora do rejeito e em sua embalagem deverão existir os símbolos internacionais estabelecidos pela Organização Internacional de Normalização (ISO) e pelo Comitê de Especialistas em Transporte de Produtos Perigosos, ambos da Organização das Nações Unidas, adequados a cada caso.
- ✓ Além do símbolo identificador da substância, na embalagem contendo esses resíduos deve ser afixada uma etiqueta autoadesiva, preenchida em grafite contendo as seguintes informações: Laboratório de origem, conteúdo qualitativo, classificação quanto à natureza e advertências.
- ✓ Os rejeitos orgânicos ou inorgânicos sem possibilidade de descarte imediato devem ser armazenados em condições adequadas específicas.
- ✓ Os resíduos orgânicos ou inorgânicos deverão ser desativados com o intuito de transformar pequenas quantidades de produtos químicos reativos em produtos derivados inócuos, permitindo sua eliminação sem riscos. Este trabalho deve ser executado com cuidado, por pessoas especializadas.
- ✓ Os resíduos que serão armazenados para posterior recolhimento e descarte/incineração devem ser recolhidos separadamente em recipientes coletores impermeáveis a líquidos, resistentes, com tampas rosqueadas para evitar derramamentos e fechados para evitar evaporação de gases.
- ✓ Resíduos inorgânicos tóxicos e suas soluções aquosas – Sais inorgânicos de metais tóxicos e suas soluções aquosas devem ser previamente diluídos a níveis de concentração que permitam o descarte direto na pia em água corrente.



Concentrações máximas permitidas ao descarte direto na pia para cada metal:

Cádmio - no máximo 1 mg/L

Chumbo- no máximo 10 mg/L

Zinco- no máximo 5 mg/L

Cobre- no máximo 5 mg/L

Cromo- no máximo 10 mg/L

Prata- no máximo 1 mg/L

- ✓ Resíduos inorgânicos ácidos e suas soluções aquosas – Diluir com água, neutralizar com bases diluídas e, descartar na pia em água corrente.
- ✓ Resíduos inorgânicos básicos e suas soluções aquosas – Diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos e descartar na pia em água corrente.
- ✓ Resíduos inorgânicos neutros e suas soluções aquosas – Diluir com água e descartar na pia em água corrente.
- ✓ Resíduos inorgânicos insolúveis em água:

Com risco de contaminação ao meio ambiente – armazenar em frascos etiquetados e de conteúdo similar, para posterior recolhimento.

Sem risco de contaminação ao meio ambiente – coletar em saco plástico e descartar como lixo comum.

- ✓ Resíduos orgânicos e suas soluções aquosas tóxicas – coletar em frascos etiquetados e de conteúdo similar para posterior recolhimento.
- ✓ Resíduos orgânicos ácidos e suas soluções aquosas – diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos e descartar na pia em água corrente.
- ✓ Resíduos orgânicos básicos e suas soluções aquosas – diluir com água, neutralizar com ácidos diluídos e descartar na pia em água corrente.
- ✓ Resíduos orgânicos neutros e suas soluções aquosas – diluir com água e descartar na pia em água corrente.
- ✓ Resíduos orgânicos sólidos insolúveis em água:

Com risco de contaminação ao meio ambiente – armazenar em frascos etiquetados e de conteúdo similar para posterior recolhimento.

Sem risco de contaminação ao meio ambiente – coletar em sacos plásticos e descartar em lixo comum.

- ✓ Resíduos de solventes orgânicos:



Solventes halogenados puros ou em mistura – armazenar em frascos etiquetados e de conteúdo similar para posterior recolhimento.

Solventes isentos de halogenados, puros ou em mistura – coletar em frascos etiquetados e de conteúdo similar, para posterior incineração.

Solventes isentos de toxicidade, puros ou em solução aquosa, utilizados em grande volume – coletar em frascos etiquetados e de conteúdo similar para posterior recuperação.

Solventes que formam peróxidos e suas misturas – coletar em frascos, adicionar substâncias que impeçam a formação de peróxidos, etiquetar, para posterior incineração.

RESÍDUOS COMUNS

Composto por todos os resíduos que não se enquadram em nenhuma das categorias anteriores e que, por sua semelhança com os resíduos domésticos comuns, podem ser considerados como tais.

ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS.

No laboratório, almoxarifado e em locais em que se tenha que armazenar ou manipular substâncias químicas, deve-se ter em conta sua composição, pois muitas delas reagem entre si de maneira violenta, ocasionando explosões, incêndios ou outros danos.

Tais produtos devem ser mantidos separados, de maneira que não possam entrar em contato entre si.

Recomendamos pelo menos três armários onde as substâncias são separadas por espécie química setor de laboratório onde estão posicionados os armários contendo substâncias químicas, e também de acordo com sua segurança devendo estar afastados da parte operacional do laboratório, evitando-se contato freqüente dos laboratoristas com substâncias puras e possíveis intoxicações, ou ainda acidentes com lesões graves.

I- um armário com substâncias sólidas e líquidas não inflamáveis (mas corrosivas). Os sólidos devem ser colocados em prateleiras superiores, e os ácidos nas inferiores. Esta disposição impede que os vapores ácidos entrem em contato com os sólidos e possam causar reações indesejáveis, podendo dar origem a incêndio e explosões. A ventilação no armário é feita simplesmente com pequenos orifícios na parte inferior do móvel

II- um armário para armazenagem de solventes, com construção resistente ao fogo.

III- um armário para venenos, como cianetos ou compostos de arsênico, etc., que deve ser mantido fechado à chave, a qual deve ficar em poder do responsável do laboratório. Sempre que o laboratorista precisar de uma substância desse armário, deverá entrar em contato com o responsável que o alertará dos riscos envolvidos.



Deve-se tomar cuidado para não transformar as bancadas em armários. Uma vez usada a substância pura deverá retornar a seu armário original, evitando-se acidentes.

Para facilitar os produtos podem ser agrupados de forma generalizada, nas seguintes categorias: *inflamável, tóxico, explosivo, agente oxidante, corrosivo, gás comprimido e substâncias sensíveis à água.*

Inflamáveis: devem ser conhecidas informações como, ponto de ebulição, ponto de fulgor, explosividade, temperatura de auto-ignição, produtos resultantes de combustão, e agentes extintores de incêndio.

Grandes quantidades de líquidos inflamáveis devem ser armazenadas respeitando-se as recomendações preconizadas por lei para a construção de um depósito adequado.

Agentes tóxicos: A quantidade dos produtos químicos tóxicos a serem armazenados deve ser conservado no mínimo necessário. As substâncias tóxicas não devem ser colocadas no mesmo local que líquidos inflamáveis. Devem estar em local seco, fresco e bem ventilado.

Agentes oxidantes: não devem ser armazenados na mesma área com qualquer combustível, compostos orgânicos, agentes desidratantes ou agentes redutores. Qualquer respingo na área de armazenagem deve ser limpo imediatamente.

Produtos químicos corrosivos: muitos ácidos e álcalis são corrosivos devendo ser observado o recipiente de armazenagem. Devem ser armazenados em área fria, seca e bem ventilada, com instalação para escoamento e mangueiras para lavagem se ocorrer algum vazamento. Chuveiros e lavador de olhos devem ser colocados nessa área.

Produtos químicos explosivos: alguns produtos usados no laboratório são sensíveis ao choque ou impacto. Os peróxidos, por exemplo, são sensíveis ao impacto e expostos ao choque ou ao calor, podem liberar energia em forma de calor ou explosão.

Produtos sensíveis à água: alguns produtos reagem com a água tais como, potássio, sódio, hidretos metálicos, ou ainda catalizadores de polimerização como alquil alumínio.



Relacionamos abaixo alguns produtos químicos e suas incompatibilidade:

PRODUTO	SEPARAR DE:
Acetileno	Cloro, flúor, iodo, cobre, bromo, prata mercúrio e compostos.
Acetona	Ácidos sulfúrico e nítrico concentrados
Ácido acético	Ácido nítrico, compostos hidroxilados e oxidantes.
Ácido cianídrico	Ácido nítrico, hidróxidos de Sódio e Potássio.
Ácido nítrico concentrado	Ácidos acético, cianídrico, sulfídrico, crômico, anilina, líquidos e gases inflamáveis.
PRODUTO	SEPARAR DE
Ácido perclórico	Anidrido acético, bismuto e suas ligas, álcool, madeira papel e algodão e outros materiais orgânicos.
Ácido sulfídrico	Ácido nítrico fumegante, oxigênio, gases oxidantes.
Ácido sulfúrico	Clorato de potássio, perclorato de potássio, permanganato, metais alcalinos, cianetos.
Ácido crômico	Ácido acético glacial, cânfora, glicerina, naftaleno, terebentina, alcoóis, de baixo peso molecular e muitos líquidos inflamáveis.
Ácido fluorídrico	Amônia (aquosa ou anidra). NUNCA ARMAZENÁ-LO EM VIDROS
Amônia	Mercúrio, fluoreto de hidrogênio, hipoclorito de cálcio, cloro e bromo, iodo.
Anilina	Ácido nítrico e peróxido de hidrogênio
Bromo e Cloro	Amônia, gases de petróleo, hidrogênio, sódio, benzeno, metais finamente divididos.
Carvão ativado	Hipoclorito de cálcio e todos agentes oxidantes
Cloratos	Sais de amônio, ácidos, metais em pó, enxofre e substâncias finamente divididas ou



	combustíveis.
Cobre	Acetileno, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico.
Hidrocarbonetos (propano, benzeno e gasolina).	Flúor, cloro, bromo, peróxido de sódio e ácido crômico.
Iodo	Acetileno, amônia e hidrogênio.
Líquidos inflamáveis	Nitrato de amônio, ácido crômico, peróxido de hidrogênio, de sódio, ácido nítrico e os halogênios.
Mercúrio	Acetileno e amônia, ácidos fulmínico.
Metais alcalinos	Tetracloroeto de carbono, dióxido de carbono, água e halogênios.
Metais alcalinos (alumínio ou magnésio em pó)	Tetracloroeto de Carbono, ou outro hidrocarboneto clorado, halogênios e dióxido de carbono.
Nitrato de amônio	Ácidos, metais em pó, líquidos inflamáveis, substâncias oxidantes, compostos orgânicos pulverizados.
PRODUTO	SEPARAR DE
Oxigênio	Óleos, graxas, hidrogênio, líquidos inflamáveis, sólidos e gases.
Peróxido de hidrogênio	Anilina, acetona, álcool, substâncias orgânicas combustíveis e todos os líquidos inflamáveis. Vários metais como: cobre e ferro
Pentóxido de fósforo	Água
Permanganato de Potássio	Glicerina, ácido sulfúrico, etilenoglicol, benzaldeído.
Peróxido de Sódio	Álcool etílico ou metílico, ácido acético glacial, dissulfeto de carbono, glicerina, etilenoglicol e acetato de etila
Prata	Acetileno, compostos de amônia, ácido oxálico e ácido tartárico



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



RECOMENDAÇÕES GERAIS:

- Nunca pipete com a boca, nem mesmo água destilada. Use dispositivos de pipetagem mecânica.
- Não coma, beba, fume, masque chiclete ou utilize cosméticos no laboratório.
- Evite o hábito de levar as mãos à boca, nariz, olhos, rosto ou cabelo, no laboratório. Lave as mãos antes de iniciar o trabalho e após a manipulação de qualquer tipo de material infeccioso ou agente químico, mesmo que tenha usado luvas de proteção, não se esqueça de lavar as mãos também antes de deixar o laboratório.
- Objetos de uso pessoal não devem ser guardados na área de trabalho do laboratório.
- Utilize jalecos ou outro tipo de uniforme protetor, de algodão, apenas dentro do laboratório. Não utilize essa roupa fora do laboratório.
- Não devem ser utilizadas sandálias ou sapatos abertos no laboratório.
- Não devem ser usados jóias ou outros adornos nas mãos, porque podem impedir uma boa limpeza das mesmas.
- Mantenha a porta do laboratório fechada. Restrinja e controle o acesso do mesmo.
- Não mantenha plantas, bolsas, roupas ou qualquer outro objeto não relacionado com o trabalho dentro da área de trabalho do laboratório.
- Use cabine de segurança biológica para manusear material infeccioso ou materiais que necessitem de proteção contra contaminação.
- Utilize dispositivos de contenção ou minimize as atividades produtoras de aerossóis, tais como operações com grandes volumes de culturas ou soluções concentradas. Essas atividades incluem: centrifugação (utilize sempre copos de segurança), misturadores tipo Vortex (use tubos com tampa), homogeneizadores (use homogeneizadores de segurança com copo metálico), sonicagem, trituração, recipientes abertos de material infeccioso, frascos contendo culturas, inoculação de animais, culturas de material infeccioso e manejo de animais.
- Qualquer pessoa com corte recente, com lesão na pele ou com ferida aberta (mesmo uma extração de dente), devem abster-se de trabalhar com patógenos humanos.
- As cabines de segurança biológica devem estar em áreas de pouco trânsito no laboratório, minimize as atividades que provoquem turbulência de ar dentro ou nas proximidades da cabine.
- As cabines de segurança biológica não devem ser usadas em experimentos que envolvam produtos tóxicos ou compostos carcinogênicos. Neste caso utilizam-se capelas químicas.
- Descontamine todas as superfícies de trabalho diariamente e quando houver respingos ou derramamentos. Observe o processo de desinfecção específico para escolha e utilização do agente desinfetante adequado.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
 Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
 Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
 Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
 Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
 Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



- Coloque todo o material com contaminação biológica em recipientes com tampa e a prova de vazamento, antes de removê-los do laboratório para autoclavação.
- Descontamine por autoclavação ou por desinfecção química, todo o material com contaminação biológica, como: vidraria, caixas de animais, equipamentos de laboratório, etc..., seguindo as recomendações para descarte desses materiais.
- Descontamine todo equipamento antes de qualquer serviço de manutenção.
- Cuidados especiais devem ser tomados com agulhas e seringas. Use-as somente quando não houver métodos alternativos.
- Seringas com agulhas ao serem descartadas devem ser depositadas em recipientes rígidos, a prova de vazamento e embalados como lixo patológico.
- Vidraria quebrada e pipetas descartáveis, após descontaminação, devem ser colocadas em caixa com paredes rígidas e rotulada “vidro quebrado” e descartada como lixo geral.
- Saiba a localização do mais próximo lava olhos, chuveiro de segurança e extintor de incêndio. Saiba como usá-los.
- Mantenha preso em local seguro todos os cilindros de gás, fora da área do laboratório e longe do fogo.
- Zele pela limpeza e manutenção de seu laboratório, cumprindo o programa de limpeza e manutenção estabelecido para cada área, equipamento e superfície.
- Todo novo funcionário ou estagiário deve ter treinamento e orientação específica sobre *boas práticas laboratoriais e princípios de biossegurança* aplicados ao trabalho que irá desenvolver.
- Fique atento à qualquer alteração no seu quadro de saúde e dos funcionários sob sua responsabilidade, tais como: gripes, alergias, diarreias, dores de cabeça, enxaquecas, tonturas, mal estar em geral, etc e notifique imediatamente à chefia do laboratório.

NORMAS GERAIS DE BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIO DE PESQUISA CIENTÍFICA:

1. O local de trabalho deve ser mantido sempre em ordem.
2. Os responsáveis por cada grupo tem a responsabilidade de orientar o pessoal e exigir o cumprimento das regras, sendo os mesmos, responsáveis diretos por abusos e falta de capacitação profissional para utilizar os equipamentos, reagentes e infra-estrutura.
3. Antes de utilizar qualquer dependência que não seja a do laboratório em que se encontra trabalhando, o estagiário/aluno deverá pedir permissão ao responsável direto pelo mesmo.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
 Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
 Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
 Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
 Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
 Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



4. Para sua segurança, procure conhecer os perigos oferecidos pelos produtos químicos utilizados no seu trabalho.
5. Procure inteirar-se das técnicas que você utiliza. Ciência não é mágica. O conhecimento dos porquês pode ser muito útil na solução de problemas técnicos.
6. Na dúvida, pergunte.
7. Ao perceber que um aparelho está quebrado, comunique imediatamente ao responsável para que o reparo possa ser providenciado.
8. Ao perceber algo fora do lugar, coloque-o no devido lugar. A iniciativa própria para manter a ordem é muito bem-vinda e antecipadamente agradecida.
9. Planeje bem os seus protocolos e realize os procedimentos operacionais dos mesmos. Idealmente, antes de começar um experimento, você deve saber exatamente o que será consumido e se o conteúdo do estoque será suficiente para o seu experimento. Quando notar que algum reagente/consumível acabou ou está próximo de terminar, avise o responsável.
10. Trabalho com patógenos não deve ser realizado em local movimentado. O acesso ao laboratório deve ser restrito a pessoas que, realmente, manuseiem o material biológico.
11. O trânsito pelos corredores com material patogênico deve ser evitado ao máximo. Quando necessário, utilize bandejas. Aquele que nunca trabalhou com patógenos, antes de começar a manuseá-los, deve:
 - Estar familiarizado com estas normas;
 - Ter recebido informações e um treinamento adequado em técnicas e conduta geral de trabalho em laboratório (pipetagem, necessidade de manter-se a área de trabalho sempre limpa, etc.)
12. Ao iniciar o trabalho com patógenos, o estagiário deverá ficar sob a supervisão de um pesquisador experiente, antes de estar completamente capacitado para o trabalho em questão.
13. Saída da área de trabalho, mesmo que temporariamente, usando luvas (mesmo que o pesquisador tenha certeza de que não estão contaminadas), máscara ou avental, é estritamente proibida. Não se deve tocar com as luvas em maçanetas, interruptores, telefone, etc. (Só se deve tocar com as luvas o material estritamente necessário ao trabalho).
14. Seja particularmente cuidadoso para não contaminar aparelhos dentro ou fora da sala (use aparelhos/equipamentos extras, apenas em caso de extrema necessidade).
15. Em caso de acidente:
 - A área afetada deve ser lavada com água corrente em abundância;
 - Álcool iodado deve ser passado na área afetada (com exceção dos olhos, que devem ser lavados exaustivamente com água destilada, quando possível, faça uso do lavador de olhos);
 - Em caso de ferida, deve ser lavada com água corrente e comprimida de forma a sair sangue (cuidado para não aumentar as dimensões da ferida deve ser tomado);



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOMÉDICAS
 Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira"
Departamento de Biologia Celular e do Desenvolvimento
 Av. Prof. Lineu Prestes, 1524 – Cep. 05508-900 São Paulo, SP - Brasil
 Telefone : (55) (11) 3091-9908 – telefax : (55) (11) 3091 7402
 Secretaria de Cultura e Extensão e Biossegurança
 Ana Lucia Mota e-mail: alucmota@usp.br



- Os acidentes devem ser comunicados, imediatamente, ao responsável pelo setor e a direção do Instituto para discussão das medidas a serem adotadas;
- 16. As normas de trabalho com material radioativo e com material patogênico devem ser lidas com atenção antes de se começar a trabalhar com os mesmos.
- 17. Recomendação final para minimizar o risco de acidentes: não trabalhe sob tensão.

Mais informações:

1- Comissão de Resíduos Químicos- ICB

Katia Valtrudes Sendeski Melo (secretária)

E-mail: crq@icb.usp.br

http://www3.icb.usp.br/corpoeditorial/index.php?option=com_content&view=article&id=129&Itemid=!217

No site você encontra também:

FISPQ (Ficha de Informação sobre Segurança de Produtos Químicos (em inglês: MSDS de Material Safety Data Sheet):

http://www3.icb.usp.br/corpoeditorial/index.php?option=com_content&view=article&id=175

Manuseio de Produtos Químicos:

http://www3.icb.usp.br/corpoeditorial/index.php?option=com_content&view=article&id=1200

2- Comissão Interna De Biossegurança (CIBIO)

<http://www.icb.usp.br/cibio/>

