



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

PROCEDIMENTOS DE

SEGURANÇA PARA

ATIVIDADES

EM LABORATÓRIOS



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Sumário

INTRODUÇÃO.....	3
OBJETIVO	3
ITENS ABORDADOS	4
DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	4
RISCOS ENVOLVIDOS NAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM LABORATÓRIOS	5
REGRAS BÁSICAS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO:	6
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO	8
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: BICO DE BUNSEN.....	11
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: GASES COMPRIMIDOS.....	13
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: VIDRARIAS DE LABORATÓRIO	16
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: PERFUROCORTANTES.....	18
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: NITROGÊNIO LÍQUIDO	19
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA UTILIZAÇÃO DE: PRODUTOS QUÍMICOS	21
Informações gerais sobre produtos químicos	21
Simbologia.....	29
Orientações para armazenamento de Produtos Químicos:	32
Compatibilidade de Produtos Químicos	33
Descarte de Resíduos Químicos:	35
Capelas de Exaustão	36
Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)	38
Manipulação de Quimioterápicos Antineoplásicos	39
Manipulação de Anestésicos Gasosos	40
ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANIPULAÇÃO DE: MATERIAL BIOLÓGICO	43
Informações gerais sobre agentes biológicos	43
Orientações gerais para manipulação de agentes biológicos.....	50
Cabine de Fluxo Laminar / Cabine de Segurança Biológica.....	51
Descarte de Resíduos Biológicos:	53
ORIENTAÇÕES BÁSICAS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA	54
FINALIZAÇÃO	60



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

INTRODUÇÃO

Desde o seu surgimento, o campo da Segurança e Saúde no Trabalho tem evoluído no sentido de garantir, tanto a proteção do trabalhador, quanto a da continuidade do funcionamento do processo produtivo das organizações. Recentemente, esse campo tem sofrido diversas alterações com a introdução de ferramentas de gestão, que cada vez mais, vem garantindo no âmbito da prática das organizações, melhores condições de trabalho e conseqüentemente menores índices de acidentes e doenças no trabalho.

Assim, os Procedimentos de Segurança são parte integrante do conjunto de políticas que o SESMT tem adotado, de maneira a formalizar normas sobre a gestão da segurança do trabalho para os diferentes tipos de atividade desenvolvidos pelos servidores da Universidade de São Paulo.

Eles são apresentados de forma simples, de forma a garantir que qualquer trabalhador possa utilizá-los e está em conformidade com as exigências prevista na legislação brasileira. Cabe ressaltar, que esses procedimentos são diretrizes gerais para um trabalho seguro e, portanto, não são estáticos e devem reagir e se adaptarem aos determinantes da realidade.

OBJETIVO

Os Procedimentos de Segurança para Trabalho em Manutenção tem o objetivo de estabelecer diretrizes gerais para a execução das diversas tarefas, de maneira a garantir a integridade psicofisiológica dos funcionários, através da implantação de normas de segurança que garantam maior segurança e, conseqüentemente, a diminuição dos acidentes do trabalho e doenças ocupacionais.

Além disso, eles têm o objetivo de auxiliar os funcionários, chefias e gestores da Universidade de São Paulo na escolha dos Equipamentos de Proteção Individual requeridos nas diversas atividades por eles desenvolvidas ou geridas.

Por fim, com a implantação destes, pretende-se cumprir e fazer cumprir os preceitos estabelecidos pela legislação brasileira, em especial aos tópicos referentes à saúde e segurança do trabalho.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

ITENS ABORDADOS

Este procedimento aborda os seguintes assuntos:

- ✓ Riscos envolvidos nas atividades desenvolvidas em Laboratórios
- ✓ Regras Básicas de Segurança em Laboratórios
- ✓ Orientações de segurança para contato/manuseio de:
 - Equipamentos de Laboratório
 - Bico de Bunsen
 - Gases Comprimidos
 - Vidrarias
 - Perfurocortantes
 - Nitrogênio Líquido
 - Produtos Químicos
 - Materiais Biológicos
- ✓ Orientações básicas de Proteção Radiológica
- ✓ Telefones de Emergência

DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

Este procedimento foi elaborado com base nas diretrizes estabelecidas pelo Ministério do Trabalho e Emprego (MTE), em especial, nas Normas Regulamentadoras (NR), Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) e FUNDACENTRO.

Foram utilizadas imagens e orientações técnicas da página virtual da Revista Super Guia de Proteção (www.superguianet.com.br/manual-de-orientacoes-tecnicas) e de diversas empresas fabricantes e/ou comerciantes de Equipamento de Proteção Individual, disponibilizados na internet.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

RISCOS ENVOLVIDOS NAS ATIVIDADES DESENVOLVIDAS EM LABORATÓRIOS

Laboratório de ensino e pesquisa se define como o local construído com a finalidade de realizar experimentos em diversas áreas, sendo estes denominados Físicos, Químicos, Biológicos ou Bioquímicos.

Nestes locais são realizados procedimentos laboratoriais envolvendo utilização de diversos equipamentos de laboratórios, vidrarias, manipulação de gases, agentes químicos, microrganismos, células, animais de pesquisa, vegetais, etc., que ocasionam a possível exposição a riscos diversos, conforme descrito a seguir:

Principais riscos envolvidos nas atividades realizadas em um Laboratório de Pesquisa.

Físicos: Ruídos provenientes da utilização de equipamentos como: vortex, capela de fluxo laminar, Radiações ionizantes (manipulação de material radioativo); Radiação não ionizante (Lâmpada ultravioleta); Calor (utilização de fornos, estufas, autoclaves, etc.); Frio (realização de atividades e armazenamento de amostras em câmara fria);

Químicos: Contato e exposição a produtos químicos diversos.

Biológicos: Contato e exposição a material biológico proveniente de amostras humanas e animais, cultura de células, etc.

Ergonômicos: Movimentos repetitivos (pipetas), carregamento e levantamento manual de carga (transferência de nitrogênio), posturas prejudiciais à saúde (microscópio), etc.

Acidentes: Cortes com equipamentos e vidrarias, perfurações, queimaduras por fontes de calor e respingos de nitrogênio líquido, asfixia, explosões e incêndios (armazenamento inadequado de produtos químicos), etc.

Tendo em vista os riscos apresentados, cuidados devem ser tomados para garantir a segurança e, conseqüentemente, a eliminação ou diminuição dos acidentes do trabalho e doenças ocupacionais.

Por este motivo, foram desenvolvidos procedimentos de segurança relacionados aos potenciais riscos envolvidos em cada atividade, e que deverão ser mantidos em todos os locais onde são realizadas as atividades.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

REGRAS BÁSICAS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO:

Essas recomendações se aplicam a todas as pessoas lotadas nos laboratórios e também àquelas que não estejam ligadas ao mesmo, mas que tenham acesso ou permanência autorizada às suas dependências. Embora não seja possível enumerar todas as causas de possíveis acidentes em laboratórios, existem certos cuidados básicos que devem ser observados:

- ✓ É obrigatório o uso de: jaleco longo de algodão fechado sobre a roupa, calçado fechado, cabelos compridos presos e de calça comprida nos trabalhos realizados nos laboratórios, além da utilização de todos os EPIs recomendados no Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA);
- ✓ O jaleco deve ser utilizado somente nas áreas do Laboratório ou Salas de apoio;
- ✓ Todo laboratório ou Sala de apoio (sala de lavagem, estoque, biotério, etc.) deverá ter um responsável, cujo contato (telefone) deverá ser fixado na porta do local;
- ✓ É expressamente PROIBIDO FUMAR nos laboratórios ou sala de apoio;
- ✓ Não é permitido beber e nem comer nos laboratórios ou salas de apoio;
- ✓ Deve-se evitar trabalhar sozinho no laboratório. Procurar sempre trabalhar próximo de alguém que possa ouvir se houver qualquer problema;
- ✓ Alunos ou pessoas da administração nunca devem permanecer sozinhos no laboratório;
- ✓ Quando o laboratório estiver vazio, deve permanecer trancado. Isto se aplica não somente ao período noturno, mas também durante o dia, quando não houver nenhum servidor ou docente responsável no seu interior;
- ✓ Mantenha sempre alguém da vigilância avisado quando trabalhar à noite ou nos finais de semana para que os mesmos visitem periodicamente o local;
- ✓ Em caso de acidente, deve ser reportado imediatamente ao professor, orientador ou pesquisador responsável pelo local, mesmo que não haja danos pessoais ou materiais;
- ✓ Bolsas, roupas, celulares ou qualquer material não pertinente ao trabalho deverão ser mantidos em locais próprios (armários) e não devem ser colocados sobre as bancadas;
- ✓ Informe-se sobre os tipos e usos de extintores de incêndio, bem como a localização dos mesmos;
- ✓ Saiba a localização e como utilizar o chuveiro de emergência e lava-olhos;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

- ✓ Leia sempre o manual de Instruções antes de utilizar um equipamento pela primeira vez;
- ✓ Usar os equipamentos do laboratório apenas para seu propósito designado;
- ✓ Não abandone seu experimento, principalmente à noite, sem identificá-lo e encarregar alguém qualificado pelo seu acompanhamento;
- ✓ É obrigatória a comunicação de situações anormais (mau funcionamento de equipamentos, vazamento de produtos, falha de iluminação, ventilação) ou qualquer condição insegura, ao responsável pelo Laboratório para imediata avaliação ou correção dos riscos;
- ✓ Comunique a todos os presentes no local quando for efetuar uma atividade/experiência perigosa;
- ✓ Evitar perturbar ou distrair quem esteja realizando algum trabalho no laboratório;
- ✓ É proibido o uso de lentes de contato no laboratório, pois, estas podem ser danificadas por vapores de solventes;
- ✓ Usar pinças e materiais de tamanho adequado e em perfeito estado de conservação;
- ✓ Não é permitido colocar nenhum material sólido dentro da pia ou nos ralos;
- ✓ Dedique especial atenção a qualquer operação que necessite aquecimento prolongado ou que liberte grande quantidade de energia;
- ✓ Ao sair do laboratório, verificar se não há torneiras (água ou gás) abertas;
- ✓ Se for o último a sair, verifique se todos os equipamentos estão desligados;
- ✓ Lixo comum, lixo biológico, vidros quebrados e materiais perfuro-cortantes deve ser acondicionados em recipientes separados;
- ✓ Frascos vazios de solventes e reagentes devem ser limpos e enviados para descarte;
- ✓ Todo Laboratório deverá possuir números com os telefones de emergência em lugar destacado e de conhecimento de todos que adentrem ao Laboratório.
- ✓ Todo servidor, docente ou aluno admitido em laboratório deverá tomar conhecimento destas orientações de segurança.
- ✓ Manter os telefones de emergência em local de fácil acesso e de conhecimento de todos que adentrem ao local



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO

Chapas ou Mantas de Aquecimento:

- ✓ Não deixe chapas/mantas aquecedoras ligadas sem o aviso "LIGADA".
- ✓ Use SEMPRE chapas ou mantas de aquecimento dentro da capela.
- ✓ Não ligue chapas ou mantas de aquecimento que tenham resíduos aderidos sobre a sua superfície.
- ✓ Utilize luvas de proteção térmica (Luva de aramida) para manipulação de objetos aquecidos.

Mufas:

- ✓ Não deixe mufla em operação sem o aviso "LIGADA".
- ✓ Não utilize a mufla se o termostato não indicar a temperatura ou se a temperatura ultrapassar a programada.
- ✓ Não abra bruscamente a porta da mufla quando estiver aquecida.
- ✓ Não tente remover ou introduzir material na mufla sem utilizar pinças e EPIs adequados.
- ✓ Não evaporar líquidos inflamáveis em estufas, nem queimar óleos em mufas.
- ✓ Utilize luvas de proteção térmica (Luva de aramida) para manipulação de objetos aquecidos.

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 ou a temperatura ultrapassar a ajustada.
- ✓ Não abra a porta da estufa de modo brusco quando a mesa estiver aquecida.
- ✓ Não evapore líquidos e nem queime óleos em estufas.
- ✓ Utilize luvas de proteção térmica (Luva de aramida) para manipulação de objetos aquecidos.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Autoclaves:

- ✓ A autoclave deverá ser utilizada somente por pessoas devidamente treinadas;
- ✓ Só abrir o equipamento após o esvaziamento total do vapor quente, de preferência pelo menos 30 minutos após o término da autoclavagem;
- ✓ Realizar a manutenção preventiva regular do equipamento.
- ✓ Utilize óculos de segurança e luvas de proteção térmica (Luva de aramida) para manipulação de objetos aquecidos.

Forno de Micro-ondas:

- ✓ Ao colocar soluções, meios de cultura ou água para aquecer, certifique-se que a tampa do recipiente esteja entreaberta, pois qualquer material quando aquecido cria pressão se estiver totalmente fechado, trazendo risco de explosão.
- ✓ Utilize luvas de proteção térmica (Luva de aramida) para manipulação de objetos aquecidos.

Banho-Maria

- ✓ Verifique se o equipamento está estável na bancada.
- ✓ Certifique-se que a cuba esteja com água antes de ligá-la.
- ✓ Utilize luvas de proteção térmica (Luva de aramida) para manipulação de objetos aquecidos.

Homogeneizadores:

- ✓ Os homogeneizadores de alta velocidade devem ser testados antes com água ou azul de metileno, para certificar o fechamento hermético;
- ✓ Antes de abrir os frascos, deixar em repouso no mínimo por 1 minuto para que o aerossol se assente. Redobrar os cuidados caso haja formação de espuma ou bolhas.
- ✓ Utilize óculos de segurança durante a operação do equipamento.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO




SESMT

Centrífugas:

- ✓ Instalar o equipamento em bancada rígida ou local que permita sua estabilidade;
- ✓ Utilizar câmaras herméticas ou de fluxo adaptado ao equipamento, evitando escapes de substâncias;
- ✓ Operar sempre com frascos tampados;
- ✓ Verificar as condições frascos antes da operação;
- ✓ Após a centrifugação, aguardar alguns minutos antes de abrir a câmara e a tampa do equipamento;
- ✓ Após o uso, desinfetar todo o conjunto e após, passar pano umedecido em água.
- ✓ Utilize óculos de segurança durante a operação do equipamento.

Agitadores

- ✓ Instalar o equipamento em bancada rígida;
- ✓ Utilize somente recipientes próprios para a atividade.
- ✓ Verifique se o conjunto está estável na bancada antes de liga-lo.
- ✓ Utilize óculos de segurança durante a operação do equipamento.

EPIs RECOMENDADOS PARA MANUSEIO DE EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO			
Foto ilustrativa:	Identificação do EPI	Atividade:	Orientações de uso
	Óculos de proteção ampla visão	Atividades onde há risco de respingos de produtos químicos ou material biológico.	Manter sempre posicionado no rosto, sem retirar as tiras de segurança, quando existentes.
	Luva Isolante térmica	Atividades onde há risco de queimadura.	Utilizar as luvas somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Luva térmica para frio	Manipulação de material em baixas temperaturas (freezer, gelo seco).	Utilizar as luvas somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: **BICO DE BUNSEN**

Orientações gerais para utilização do Bico de Bunsen:

- ✓ Os laboratórios deverão possuir a certificação da instalação de gás, com solicitação de ART da empresa que realizou o serviço. Caso a instalação seja antiga, contratar empresa especializada para realização de teste de estanqueidade, com emissão de ART;
- ✓ As válvulas das bancadas deverão ser sinalizadas de cor amarela;
- ✓ Todos os usuários deverão estar cientes da localização do registro da bancada e do registro geral;
- ✓ Deverá ser designado um ou mais responsáveis pela conferência das instalações de gás GLP, aberturas e fechamentos dos registros;
- ✓ Todos os usuários deverão ser treinados quanto aos riscos presentes na manipulação dos Bicos de Bunsen;
- ✓ Os usuários deverão estar cientes do conteúdo do Procedimento para utilização de Bico de Bunsen (abaixo)

Procedimentos de segurança para utilização do Bico de Bunsen:

1. Antes de se iniciar as atividades nos laboratórios, deverá ser designado um ou mais responsáveis pelas conferências das instalações de gás GLP, aberturas e fechamentos dos registros;
2. O responsável eleito deverá certificar se todas as válvulas de controle, registros de bancadas e registro geral estão devidamente fechados;
3. Verificar se o tubo de gás que alimenta o Bico de Bunsen está conectado corretamente à rede de distribuição e eliminar as possíveis dobras no tubo; além disso, verificar validade da mangueira e substituí-las quando vencidas. Tal mangueira deve ser feita de material incolor (PVC) e ter uma faixa amarela ao longo do comprimento, contendo a marca de certificação, o prazo de validade, e o nome do fabricante.
4. **ATENÇÃO:** Caso sejam detectados odores característicos de gases, providenciar a circulação de ar “natural”, com a abertura de janelas e portas, bem como não ligar aparelhos elétricos e não mexer em interruptores, disjuntores ou qualquer outro equipamento que produza faíscas ou fontes de ignição;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO



CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

5. Evitar roupas e cabelos soltos;
6. Todos os usuários deverão verificar a localização dos extintores de incêndio,
7. Todos os usuários deverão estar cientes da localização do registro geral do laboratório e registros das bancadas;
8. Certificar-se de que os materiais que estão nas proximidades e ao redor do bico não são inflamáveis;
9. Para utilização do Bico de Bunsen acionar sequencialmente o registro geral do laboratório, o registro da bancada e em seguida o da bancada;
10. Ajustar a entrada de ar na base do Bico, deixando-a totalmente fechada;
11. Acender o Bico de Bunsen utilizando chama monitora ou fósforo próximo ao tubo de saída do queimador, mantendo o mínimo fluxo de gás para a ignição. Ocasionalmente, o gás apagará o fósforo, caso o palito for apagado, fechar a válvula de controle enquanto um novo palito é aceso;
12. Quando da realização da atividade, sempre utilizar ferramentas (pinças) para segurar pequenos e sólidos materiais. Nunca usar os dedos para segurar um objeto sobre a chama do bico de Bunsen. Quando necessário utilizar suportes em forma de anel ou tela de cerâmica para segurar o objeto sobre a chama;
13. Ao finalizar os trabalhos utilizando o Bico de Bunsen, apagar a chama e verificar se a válvula de controle está totalmente fechada; e,
14. Ao finalizar as atividades do laboratório, o responsável designado deverá verificar o fechamento de todos os Bicos de Bunsen, bem como, fechar os registros das bancadas e registro geral do laboratório.
15. Utilize óculos de segurança e luvas de proteção térmica (Luva de aramida) para manuseio de Bico de Bunsen.

EPIs RECOMENDADOS PARA MANUSEIO DE BICO DE BUNSEN

Foto ilustrativa:	Identificação do EPI	Atividade:	Orientações de uso
	Óculos de proteção ampla visão	Atividades onde há risco de respingos de produtos químicos ou material biológico.	Manter sempre posicionado no rosto, sem retirar as tiras de segurança, quando existentes.
	Luva Isolante térmica	Atividades onde há risco de queimadura.	Utilizar as luvas somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: **GASES COMPRIMIDOS**

Principais Características dos Gases Comprimidos:

OXIGÊNIO: Seu risco principal é o fato de ser altamente reativo com gases inflamáveis e pelo fato de ser essencial no processo de combustão.

ACETILENO: É um composto de carbono e hidrogênio classificado como asfixiantes. Quando combinado com o oxigênio, o acetileno produz a chama de gás mais quente atualmente conhecido. Ele é altamente inflamável e altamente explosivo.

HIDROGÊNIO: O hidrogênio é um gás altamente inflamável classificado como asfixiantes simples. Seu limite de inflamabilidade é de 4% a 74% de vapor de mistura no ar.

NITROGÊNIO: Classificado como asfixiantes simples, o nitrogênio é um gás não inflamável. Seu risco principal está no fato de que também desloca o oxigênio em áreas fechadas e provoca uma atmosfera deficiente de oxigênio.

ARGÔNIO: O argônio é um gás asfixiante, inerte e não inflamável. Seu risco principal está no fato de que também desloca o oxigênio em áreas fechadas ou confinadas, causando uma atmosfera deficiente de oxigênio.

ÓXIDO NITROSO: Classificado como asfixiante simples. O principal risco é a capacidade de deslocar o oxigênio do ar, principalmente em locais confinados. As exposições rotineiras a níveis toleráveis não apresentam efeito nocivo.

Orientações para armazenamento de cilindros

- ✓ Separar e sinalizar os recipientes cheios e os vazios.
- ✓ Manter os cilindros presos com correntes ou cintas à parede;
- ✓ Armazenar os cilindros em locais bem ventilados, secos, protegido das intempéries, resistentes ao fogo, longe de corredores, áreas de tráfego intenso ou em locais onde possam sofrer choques e quedas;
- ✓ Os cilindros contendo gases inflamáveis (ex.: hidrogênio e acetileno), devem ser armazenados a uma distância mínima de oito metros daqueles contendo gases oxidantes, (ex.: oxigênio e óxido nitroso), ou através de barreiras vedadas e resistentes ao fogo;



Orientações para o manuseio de Gases Comprimidos:

- ✓ Utilizar sempre válvula reguladora de pressão;
- ✓ Manter válvula fechada após o uso;
- ✓ Limpar imediatamente equipamentos e acessórios após o uso de gases;
- ✓ Somente transportar cilindros com capacete (tampa de proteção da válvula) e em veículo apropriado;
- ✓ O transporte de cilindros deve ser feito com o auxílio de um carrinho apropriado;
- ✓ É proibido o transporte de cilindros soltos, em posição horizontal e sem capacetes;
- ✓ É proibido realizar transferência de gases de um cilindro para outro, independentemente da capacidade dos cilindros;
- ✓ Nunca usar óleo lubrificante em válvulas redutoras dos cilindros de gás comprimido, pois há risco de incêndio e explosão;
- ✓ Manipular gases tóxicos e corrosivos dentro de capelas;
- ✓ Fazer testes de vazamento com solução de sabão, toda vez que forem instaladas válvulas redutoras em cilindros de gás comprimido;
- ✓ Realizar manutenção periódica das válvulas dos cilindros;
- ✓ É proibida a utilização de cilindros de gases com vazamentos, ou sem a identificação do gás e a válvula de segurança;
- ✓ Não abrir a válvula principal sem antes se certificar de que a válvula redutora está fechada;
- ✓ Abrir aos poucos (e nunca totalmente) a válvula principal do cilindro;
- ✓ Utilizar os EPIs conforme citado abaixo:





UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

EPIs RECOMENDADOS PARA TRANSPORTE DE CILINDRO DE GASES			
Foto ilustrativa:	Identificação do EPI	Atividade:	Orientações de uso
	Óculos de proteção contra impacto	Atividades onde há risco de impacto de materiais	Manter sempre posicionado no rosto, sem retirar as tiras de segurança, quando existentes.
	Luvas de raspa de couro	Atividades onde há contato com materiais abrasivos	Utilizar as luvas somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: **VIDRARIAS DE LABORATÓRIO**

- ✓ Não utilize material de vidro quando trincado, corroído ou lascado;
- ✓ Nunca reaproveitar um recipiente sem antes lavá-lo;
- ✓ Lave a vidraria imediatamente após o uso;
- ✓ Não use escovas muito gastas para evitar que a parte metálica risque o vidro;
- ✓ Use bastão com proteção plástico ou de borracha para evitar riscos ou trincar o interior do recipiente de vidro;
- ✓ Coloque todo o material de vidro inservível no local identificado para este fim;
- ✓ Não deposite cacos de vidro em recipiente de lixo;
- ✓ Para evitar quebras durante a fixação de material de vidro a suportes, não permita contato direto metal-vidro e não utilize força excessiva para apertar os grampos;
- ✓ Tome cuidado ao aquecer recipiente de vidro com chama direta. Use, sempre que possível uma tela para dispersão de calor sobre a chama;
- ✓ Não pressurize recipientes de vidro sem conhecer a resistência dos mesmos;
- ✓ Utilize anteparo de borracha na pia de lavagem para evitar bater a vidraria que está sendo lavada;
- ✓ Não manusear vidrarias molhadas ou com as mãos molhadas;
- ✓ Os usuários das vidrarias deverão realizar descontaminação preliminar antes de encaminhá-la para os responsáveis pela lavagem final;
- ✓ As vidrarias também deverão ser descontaminadas antes do descarte.
- ✓ Utilizar os EPIs conforme descrito abaixo:






UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

EPIs RECOMENDADOS PARA MANIPULAÇÃO DE VIDRARIA			
Foto ilustrativa:	Identificação do EPI	Atividade:	Orientações de uso
	Óculos de proteção ampla visão	Atividades onde há risco de respingos de produtos químicos ou material biológico.	Manter sempre posicionado no rosto, sem retirar as tiras de segurança, quando existentes.
	Luva de látex	Atividades onde há contato com produtos químicos, biológicos e umidade.	Evite tocar desnecessariamente superfícies e materiais tais como telefones, maçanetas, portas, etc. Enxague a luva antes da remoção das mesmas. Para a remoção das luvas, deve-se puxar primeiro o lado externo do punho com os dedos da mão oposta e segurar a luva removida com a outra mão enluvada. Com a outra mão, toque a parte interna do punho da mão enluvada e retire a outra luva. Armazene a luva já enxaguada em local com ventilação para secar. Proceda a higienização das mãos imediatamente após a retirada das luvas.
	Avental em trevira impermeável	Atividades onde há contato com produtos químicos, biológicos e umidade.	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: **PERFUROCORTANTES**

- ✓ Todos os usuários de materiais perfurocortantes deverão realizar treinamento prévio de segurança para manipulação destes.
- ✓ Utilizar material com dispositivo de segurança, sempre que existente;
- ✓ Jamais utilizar os dedos como anteparo.
- ✓ As agulhas não devem ser reencapadas, entortadas, quebradas ou retiradas da seringa com as mãos.
- ✓ Não utilizar agulhas para fixar papéis.
- ✓ Todo material perfurocortante (agulhas, scalp, lâminas de bisturi, entre outros), mesmo que estéril, deve ser desprezado em recipientes específicos, resistente à punctura, que atenda a norma da ABNT (NBR 12809:2013);
- ✓ Os recipientes específicos para descarte de material não devem ser preenchidos acima do limite de 2/3 de sua capacidade total.
- ✓ Os recipientes devem ser colocados sempre próximos do local onde é realizado o procedimento e abaixo da altura dos olhos.
- ✓ É proibido esvaziamento e reaproveitamento dos recipientes;
- ✓ O transporte do recipiente de descarte de perfuro deve ser realizado pelas alças existentes.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANUSEIO DE: **NITROGÊNIO LÍQUIDO**

- ✓ Toda atividade de transporte, reabastecimento e transferência nitrogênio líquido deverá ser realizada por pessoa capacitada;
- ✓ Providenciar equipamento transferidor de nitrogênio para evitar o tombamento do botijão;
- ✓ Os cilindros deverão permanecer sempre tampados.
- ✓ O manuseio dos cilindros deve ser feito em locais abertos ou bem ventilados e fora da área de passagem;
- ✓ Caso o cilindro necessite ser mantido em local onde não há ventilação constante, adequada e suficiente (ex.: interior do Laboratório), é imprescindível a instalação de indicadores de oxigênio, também conhecidos como oxímetros com alarme, utilizados para medir a concentração de oxigênio na atmosfera;
- ✓ Não utilizar cilindros danificados ou com partes faltantes;
- ✓ Utilizar equipamentos/utensílios adequados e próprios para nitrogênio líquido;
- ✓ Utilizar os EPIs conforme descrito abaixo:







UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

EPIs RECOMENDADOS PARA MANIPULAÇÃO DE NITROGÊNIO LÍQUIDO			
Foto ilustrativa:	Identificação do EPI	Atividade:	Orientações de uso
	Óculos de proteção ampla visão	Atividades onde há risco de respingos	Manter sempre posicionado no rosto, sem retirar as tiras de segurança, quando existentes.
	Luva criogênica	Atividades onde há risco de respingos	Utilizar somente ao fim que se destina e nos locais de realização das atividades citadas.
	Avental criogênico	Atividades onde há risco de respingos	Utilizar somente ao fim que se destina e nos locais de realização das atividades citadas.
	Protetor facial em policarbonato	Atividades de enchimento de cilindros onde há risco de respingos	Utilizar somente ao fim que se destina e nos locais de realização das atividades citadas.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA UTILIZAÇÃO DE: **PRODUTOS QUÍMICOS**

Informações gerais sobre produtos químicos

Dos produtos químicos utilizados rotineiramente, destacamos as famílias e as características de alguns deles:

Hydrocarbonetos aromáticos: Xilol.

Causa decréscimo da quantidade de glóbulos vermelhos e brancos, irrita a pele e causa dermatite tornando a pele seca e escamosa e rachada, em altas doses age como narcótico e é irritante dos olhos e do trato respiratório superior.

Aldeídos: Formaldeído, paraformaldeído e glutaraldeído.

Muitos aldeídos são líquidos voláteis e inflamáveis. São irritantes da pele, dos olhos e do trato respiratório e, dentre eles, estacam-se o formaldeído, que é altamente irritante dos olhos, garganta e sistema respiratório. Pode causar dermatite e desenvolver alergias, levando à congestão nasal e asma pelo contato em pequenas quantidades.

Aminas ácidas orgânicas: Formalina, acrilamida e difenilamida

A Acrilamida é uma das mais tóxicas desse grupo, causa doença incomum ao sistema nervoso, os sintomas iniciais são fadiga, sonolência e tremores nos dedos, exposição ulterior leva à perda do equilíbrio e dificuldade de andar, a exposição pode resultar da inalação da poeira ou absorção da pele, é também um forte irritante da pele.

Aminas: Diaminobenzidina, guanidina trietalamina e feniletilamina.

As aminas são uma classe de compostos químicos orgânicos nitrogenados derivados do amoníaco (NH₃) e que resultam da substituição parcial ou total dos hidrogênios da molécula por grupos hidrocarbônicos. As aminas não possuem coloração, são incolores, sendo que as líquidas apresentam toxicidade.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Hidrocarbonetos halogenados: Clorofórmio

A maioria dessas substâncias tem ótimas propriedades solventes e são muito voláteis. Nos laboratórios utiliza-se o clorofórmio que é um anestésico muito conhecido, porém o seu uso médico foi diminuído porque pode causar lesão no fígado. Exposições prolongadas ou a altas concentrações pode provocar lesão nos rins. O odor só é percebido em concentrações 4 a 6 vezes mais que o limite legal de exposição. O clorofórmio é irritante dos olhos e das vias respiratórias.

Cetonas: Acetonas

Em geral parecem ter baixa toxicidade, acima do limite de tolerância têm efeito narcótico e a inalação do vapor pode causar sonolência e tontura, são irritantes dos olhos e do trato respiratório superior, pela sua capacidade de dissolver gorduras, fazem com que a pele descame ou rache. Exposição prolongada causa irritação crônica dos pulmões e possivelmente enfisema.

Éteres: Etílico e sulfúrico

O éter comumente utilizado como anestésico é o *éter etílico*, pode ressecar a pele e causar dermatite. Em exposições acima do limite de tolerância causa irritação do nariz e garganta, e também perda do apetite, tontura excitação e depois sonolência.

Ácidos: Clorídrico, fosfórico, pícrico, perclórico, sulfúrico, nítrico, bórico e tânico.

Os ácidos em geral são fortemente irritantes ao trato respiratório, contudo grave lesão pulmonar (edema pulmonar) pode resultar de breves exposições a altas concentrações, no caso dos *ácidos clorídrico e sulfúrico* exposições moderadamente altas do gás podem causar erosão dos dentes, úlceras da boca e gengivas e perfuração do septo nasal; o ácido nítrico, além dos sintomas já descritos, é extremamente corrosivo à pele, aos olhos e às membranas mucosas.

Sais: Cloreto de amônio, cianeto de potássio, cálcio, magnésio, lítio, manganês, potássio, zinco, ferro, carbonato de cálcio, citrato de chumbo, sódio duodecil sulfato, fosfato de cálcio, iodeto de sódio, nitrato de chumbo, sulfato de cobre, acetonitrila e brometo de etídio.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

O **BROMETO DE ETÍDIO**: quando aquecido emite fumos tóxicos e é mutagênico, pois intercala em duplas hélices de DNA e RNA. Deve ser manipulado em área específica, com equipamentos e utensílios próprios para evitar contaminação dos outros equipamentos do Laboratório.

Alcoóis: Etílico, metílico, butílico e butanol.

Informações sobre o álcool etílico: A intoxicação pelo álcool etílico ocorre apenas a níveis muito altos, em contato prolongado com a pele pode torná-la seca e produzir uma dermatite.

Informações sobre o álcool metílico: Estudos feitos mostram que exposições a concentrações do vapor cerca de um quarto do limite de tolerância não revelaram efeitos tóxicos visíveis, se for ingerido, afeta o sistema nervoso. Deve ser usado em áreas ventiladas para manter a baixa concentração do vapor.

Hidróxidos: Hidróxido de sódio, hidróxido de potássio.

O hidróxido de sódio também conhecido como soda cáustica, é um hidróxido cáustico, altamente corrosivo e pode produzir queimaduras, cicatrizes e cegueira devido à sua elevada reatividade. O composto químico hidróxido de potássio, também conhecido como potassa cáustica é um hidróxido cáustico e se apresenta-se como um sólido branco, relativamente translúcido e em escamas finas praticamente incolor. Sua agregação está sempre em estado sólido. Se for ingerido, pode causar danos permanentes, inclusive a morte.

Óxidos: Peróxido de hidrogênio, tetróxido de ósmio.

Os óxidos constituem um grande grupo na química, pois a maioria dos elementos químicos formam óxidos. O peróxido de hidrogênio que, em solução aquosa, é conhecido comercialmente como água oxigenada, é um líquido viscoso e poderoso oxidante. É incolor à temperatura ambiente e apresenta característico sabor amargo. O peróxido de hidrogênio é instável e quando perturbado, rapidamente se decompõe em oxigênio e água com liberação de calor. Embora não seja inflamável, é poderoso agente oxidante que pode sofrer combustão espontânea em contato com matéria orgânica ou alguns metais como o cobre ou o bronze.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Aldeídos: Formaldeído, paraformaldeído e glutaraldeído.

Na sua maioria, os aldeídos são líquidos e são obtidos a partir dos álcoois correspondentes, por oxidação moderada, ou a partir dos ácidos carboxílicos, por redução. O aldeído mais conhecido é o *metanal*, também é chamado de aldeído fórmico ou formaldeído. É um gás incolor, com cheiro muito forte e irritante. Em geral, é usado como solução aquosa, contendo 40% de aldeído fórmico, e esta solução é chamada de *formol* ou formalina.

Fenóis: Fenol

O fenol é um derivado do benzeno, facilmente absorvido pela pele, a absorção maciça pode afetar tanto o sistema nervoso central quanto o circulatório, a depressão do sistema nervoso pode ser tão grande que os sinais nervosos enviados pelo cérebro para o resto do corpo são tão fracos que a respiração também é enfraquecida podendo a vítima morrer de insuficiência respiratória. Na intoxicação aguda podem aparecer zumbido nos ouvidos, tremores e convulsões, o sistema circulatório é seriamente afetado. O fenol também é corrosivo da pele.

BENZENO: A Exposição ao benzeno tem graves efeitos na saúde. Os principais efeitos do benzeno são pela exposição crônica (longo prazo) através do sangue. Benzeno causa danos na medula óssea e pode causar uma diminuição de células vermelhas do sangue, levando a anemia. Ele também pode causar sangramento excessivo e diminuir o sistema imunológico, aumentando a chance de infecções. Benzeno provoca leucemia e está associado a outros cânceros do sangue e pré-cânceres do sangue.

Tendo em vista a nocividade comprovada do benzeno, o Ministério do trabalho e Emprego, através da portaria nº 03/94, estabelece que o benzeno é classificado como substância cancerígena, com a advertência de que *"não deve ser permitida nenhuma exposição ou contato, por qualquer via" com o produto. "Nenhuma exposição ou contato significa hermetizar o processo ou operação, através dos melhores métodos praticáveis de engenharia, sendo que o trabalhador deve ser protegido adequadamente de modo a não permitir nenhum contato com o carcinogênico". (SSST/MTb, 1994).*



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Desta forma, os Laboratórios que utilizam Benzeno em suas atividades deverão seguir na íntegra o que estabelece a Norma Regulamentadora 15 (NR15) em seu anexo 13-A - Benzeno, disponível abaixo.

NR 15 - ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES

ANEXO N.º 13-A

(Incluído pela Portaria SSST n.º 14, de 20 de dezembro de 1995)

Benzeno

1. O presente Anexo tem como objetivo regulamentar ações, atribuições e procedimentos de prevenção da exposição ocupacional ao benzeno, visando à proteção da saúde do trabalhador, visto tratar-se de um produto comprovadamente cancerígeno.
2. O presente Anexo se aplica a todas as empresas que produzem, transportam, armazenam, utilizam ou manipulam benzeno e suas misturas líquidas contendo 1% (um por cento) ou mais de volume e aquelas por elas contratadas, no que couber.
 - 2.1. O presente Anexo não se aplica às atividades de armazenamento, transporte, distribuição, venda e uso de combustíveis derivados de petróleo.
3. Fica proibida a utilização do benzeno, a partir de 01 de janeiro de 1997, para qualquer emprego, exceto nas indústrias e laboratórios que:
 - a) o produzem;
 - b) o utilizem em processos de síntese química;
 - c) o empreguem em combustíveis derivados de petróleo;
 - d) o empreguem em trabalhos de análise ou investigação realizados em laboratório, quando não for possível sua substituição.
- 3.1. (Revogado pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)
- 3.2. As empresas que utilizam benzeno em atividades que não as identificadas nas alíneas do item 3 e que apresentem inviabilidade técnica ou econômica de sua substituição deverão comprová-la quando da elaboração do Programa de Prevenção da Exposição Ocupacional ao Benzeno - PPEOB.
- 3.3. (Revogado pela Portaria SIT n.º 291, de 08 de dezembro de 2011)
4. As empresas que produzem, transportam, armazenam, utilizam ou manipulam benzeno e suas misturas líquidas contendo 1% (um por cento) ou mais de volume devem cadastrar seus estabelecimentos no DSST. (Alterado pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)
 - 4.1. Para o cadastramento previsto no item 4, a empresa deverá apresentar ao DSST as seguintes informações:

(Alterado pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)

 - a) identificação da empresa (nome, endereço, CGC, ramo de atividade e Classificação Nacional de Atividade Econômica - CNAE);
 - b) número de trabalhadores por estabelecimento;
 - c) nome das empresas Fabricantes de benzeno, quando for o caso;
 - d) utilização a que se destina o benzeno;
 - e) quantidade média de processamento mensal;
 - f) documento-base do PPEOB. (Inserida pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)
 - 4.1.1 Somente serão cadastradas as instalações concluídas e aptas a operar. (Inserido pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)
 - 4.1.2 Para o cadastramento de empresas e instituições que utilizam benzeno apenas em seus laboratórios, processos de análise ou pesquisa, quando não for possível a sua substituição, a



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

solicitação deve ser acompanhada de declaração assinada pelos responsáveis legal e técnico da empresa ou instituição, com justificativa sobre a inviabilidade da substituição. (Alterado pela Portaria SIT n.º 291, de 08 de dezembro de 2011)

4.1.2.1 O PPEOB do laboratório de empresas ou instituições enquadradas no subitem 4.1.2 deve ser mantido à disposição da fiscalização no local de trabalho, não sendo necessário o seu encaminhamento para o Departamento de Segurança e Saúde no Trabalho - DSST. (Alterado pela Portaria SIT n.º 291, de 08 de dezembro de 2011)

4.2. A comprovação de cadastramento deverá ser apresentada quando da aquisição do benzeno junto ao Fabricantes.

4.3. As Fabricantes de benzeno só poderão comercializar o produto para empresas cadastradas.

4.4. As empresas constantes deverão manter, por 10 (dez) anos, uma relação atualizada das empresas por elas contratadas que atuem nas áreas incluídas na caracterização prevista no PPEOB, contendo:

- identificação da contratada;
- período de contratação;
- atividade desenvolvida;
- número de trabalhadores.

4.5. O cadastramento da empresa ou instituição poderá ser suspenso em caso de infração à legislação do benzeno, de acordo com os procedimentos previstos em portaria específica. (Alterado pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)

4.6. As alterações de instalações que impliquem modificação na utilização a que se destina o benzeno e a quantidade média de processamento mensal devem ser informadas ao DSST, para fins de atualização dos dados de cadastramento da empresa. (Alterado pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)

5. As empresas que produzem, transportam, armazenam, utilizam ou manipulam benzeno em suas misturas líquidas contendo 1% (um por cento) ou mais do volume devem apresentar ao DSST o documento-base do PPEOB, juntamente com as informações previstas no subitem 4.1. (Alterado pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)

5.1. (Revogado pela Portaria SIT n.º 203, de 28 de janeiro de 2011)

5.2. O PPEOB, elaborado pela empresa, deve representar o mais elevado grau de compromisso de sua diretoria com os princípios e diretrizes da prevenção da exposição dos trabalhadores ao benzeno devendo:

- a) ser formalizado através de ato administrativo oficial do ocupante do cargo gerencial mais elevado;
- b) ter indicação de um responsável pelo Programa que responderá pelo mesmo junto aos órgãos públicos, às representações dos trabalhadores específicas para o benzeno e ao sindicato profissional da categoria.

5.3. No PPEOB deverão estar relacionados os empregados responsáveis pela sua execução, com suas respectivas atribuições e competências.

5.4. O conteúdo do PPEOB deve ser aquele estabelecido pela Norma Regulamentadora n.º 9 - Programa de Prevenção de Riscos Ambientais, com a redação dada pela Portaria n.º 25, de 29.12.94, acrescido de:

- caracterização das instalações contendo benzeno ou misturas que o contenham em concentração maior do que 1% (um por cento) em volume;
- avaliação das concentrações de benzeno para verificação da exposição ocupacional e vigilância do ambiente de trabalho segundo a Instrução Normativa - IN n.º 01;
- ações de vigilância à saúde dos trabalhadores próprios e de terceiros, segundo a Instrução Normativa - IN n.º 02;
- descrição do cumprimento das determinações da Portaria e acordos coletivos referentes ao benzeno;
- procedimentos para o arquivamento dos resultados de avaliações ambientais previstas na IN n.º 01 por 40 (quarenta) anos;
- adequação da proteção respiratória ao disposto na Instrução Normativa n.º 01, de 11.4.94;
- definição dos procedimentos operacionais de manutenção, atividades de apoio e medidas de organização do trabalho necessárias para a prevenção da exposição ocupacional ao benzeno. Nos



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

procedimentos de manutenção deverão ser descritos os de caráter emergencial, rotineiros e preditivos, objetivando minimizar possíveis vazamentos ou emissões fugitivas;

- levantamento de todas as situações onde possam ocorrer concentrações elevadas de benzeno, com dados qualitativos e quantitativos que contribuam para a avaliação ocupacional dos trabalhadores;
- procedimentos para proteção coletiva e individual dos trabalhadores, do risco de exposição ao benzeno nas situações críticas verificadas no item anterior, através de medidas tais como: organização do trabalho, sinalização apropriada, isolamento de área, treinamento específico, ventilação apropriada, proteção respiratória adequada e proteção para evitar contato com a pele;
- descrição dos procedimentos usuais nas operações de drenagem, lavagem, purga de equipamentos, operação manual de válvulas, transferências, limpezas, controle de vazamentos, partidas e paradas de unidades que requeiram procedimentos rigorosos de controle de emanção de vapores e prevenção de contato direto do trabalhador com o benzeno;
- descrição dos procedimentos e recursos necessários para o controle da situação de emergência, até o retorno à normalidade;
- cronograma detalhado das mudanças que deverão ser realizadas na empresa para a prevenção da exposição ocupacional ao benzeno e a adequação ao Valor de Referência Tecnológico;
- exigências contratuais pertinentes, que visem adequar as atividades de empresas contratadas à observância do Programa de contratante;
- procedimentos específicos de proteção para o trabalho do menor de 18 (dezoito) anos, mulheres grávidas ou em período de amamentação.

6. Valor de Referência Tecnológico - VRT se refere à concentração de benzeno no ar considerada exequível do ponto de vista técnico, definido em processo de negociação tripartite. O VRT deve ser considerado como referência para os programas de melhoria contínua das condições dos ambientes de trabalho. O cumprimento do VRT é obrigatório e não exclui risco à saúde.

6.1. O princípio da melhoria contínua parte do reconhecimento de que o benzeno é uma substância comprovadamente carcinogênica, para a qual não existe limite seguro de exposição. Todos os esforços devem ser dispendidos continuamente no sentido de buscar a tecnologia mais adequada para evitar a exposição do trabalhador ao benzeno.

6.2. Para fins de aplicação deste Anexo, é definida uma categoria de VRT.

VRT-MPT que corresponde à concentração média de benzeno no ar ponderada pelo tempo, para uma jornada de trabalho de 8 (oito) horas, obtida na zona de respiração dos trabalhadores, individualmente ou de Grupos Homogêneos de Exposição - GHE, conforme definido na Instrução Normativa n.º 01.

6.2.1 Os valores Limites de Concentração - LC a serem utilizados na IN n.º 01, para o cálculo do Índice de Julgamento "I", são os VRT-MPT estabelecidos a seguir.

7. Os valores estabelecidos para os VRT-MPT são:

- 1,0 (um) ppm para as empresas abrangidas por este Anexo (com exceção das empresas siderúrgicas, as produtoras de álcool anidro e aquelas que deverão substituir o benzeno a partir de 1º.01.97).

- 2,5 (dois e meio) ppm para as empresas siderúrgicas.

7.1. O Fator de Conversão da concentração de benzeno de ppm para mg/m³ é: 1ppm = 3,19 mg/m³ nas condições de 25° C, 101 kPa ou 1 atm.

7.2. Os prazos de adequação das empresas aos referidos VRT-MPT serão acordados entre as representações de trabalhadores, empregadores e de governo.

7.3. Situações consideradas de maior risco ou atípicas devem ser obrigatoriamente avaliadas segundo critérios de julgamento profissional que devem estar especificados no relatório da avaliação.

7.4. As avaliações ambientais deverão seguir o disposto na Instrução Normativa n.º 01 "Avaliação das Concentrações de Benzeno em Ambientes de Trabalho".

8. Entende-se como Vigilância da Saúde o conjunto de ações e procedimentos que visam à detecção, o mais precocemente possível, de efeitos nocivos induzidos pelo benzeno à saúde dos trabalhadores.

8.1. Estas ações e procedimentos deverão seguir o disposto na Instrução Normativa n.º 02 sobre "Vigilância da Saúde dos Trabalhadores na Prevenção da Exposição Ocupacional ao Benzeno."

9. As empresas abrangidas pelo presente Anexo, e aquelas por elas contratadas quando couber, deverão garantir a constituição de representação específica dos trabalhadores para o benzeno



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

objetivando a acompanhar a elaboração, implantação e desenvolvimento do Programa de Prevenção da Exposição Ocupacional ao Benzeno.

9.1. A organização, constituição, atribuições e treinamento desta representação serão acordadas entre as representações dos trabalhadores e empregadores.

10. Os trabalhadores das empresas abrangidas pelo presente Anexo, e aquelas por elas contratadas, com risco de exposição ao benzeno, deverão participar de treinamento sobre os cuidados e as medidas de prevenção.

11. As áreas, recipientes, equipamentos e pontos com risco de exposição ao benzeno deverão ser sinalizadas com os dizeres - "Perigo: Presença de Benzeno - Risco à Saúde" e o acesso a estas áreas deverá ser restringido às pessoas autorizadas.

12. A informação sobre os riscos do benzeno à saúde deve ser permanente, colocando-se à disposição dos trabalhadores uma "Ficha de Informações de Segurança sobre Benzeno", sempre atualizada.

13. Será de responsabilidade dos Fabricantes de benzeno, assim como dos fabricantes e Fabricantes de produtos contendo benzeno, a rotulagem adequada, destacando a ação cancerígena do produto, de maneira facilmente compreensível pelos trabalhadores e usuários, incluindo obrigatoriamente instrução de uso, riscos à saúde e doenças relacionadas, medidas de controle adequadas, em cores contrastantes, de forma legível e visível.

14. Quando da ocorrência de situações de emergência, situação anormal que pode resultar em uma imprevista liberação de benzeno que possa exceder o VRT-MPT, devem ser adotados os seguintes procedimentos:

a) após a ocorrência de emergência, deve-se assegurar que a área envolvida tenha retornado à condição anterior através de monitorizações sistemáticas. O tipo de monitorização deverá ser avaliado dependendo da situação envolvida;

b) caso haja dúvidas das condições das áreas, deve-se realizar uma bateria padronizada de avaliação ambiental nos locais e dos grupos homogêneos de exposição envolvidos nestas áreas;

c) o registro da emergência deve ser feito segundo o roteiro que se segue: - descrição da emergência - descrever as condições em que a emergência ocorreu indicando:

- atividade; local, data e hora da emergência;

- causas da emergência;

- planejamento feito para o retorno à situação normal;

- medidas para evitar reincidências;

- providências tomadas a respeito dos trabalhadores expostos.

15. Os dispositivos estabelecidos nos itens anteriores, decorrido o prazo para sua aplicação, são de atuação imediata, dispensando prévia notificação, enquadrando-se na categoria "I-4", prevista na NR-28.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Simbologia

Os símbolos servem para transmitir informações sobre os perigos físicos, para a saúde e para o meio ambiente.

No âmbito do sistema GHS (Globally Harmonized System), os símbolos foram integrados em pictograma. para informar sobre as diferentes classes e categorias de perigos. Os pictogramas incluem os símbolos harmonizados de risco e outros elementos gráficos como bordas, padrões e cores de fundo, que se destinam a conter informações específicas.

Na tabela seguinte encontram-se discriminados os pictogramas do sistema GHS.

PICTOGRAMA	CLASSE DE RISCO	PICTOGRAMA	CLASSE DE RISCO
	Oxidantes Peróxidos orgânicos		Gases sob pressão
	Inflamáveis Auto-reativos Pirofóricos Auto-aquecíveis Emite gás inflamável		Carcinógeno Sensibilizante para a respiração Toxicidade para a reprodução Toxicidade sistêmica para órgão-alvo
	Explosivos Reativos Peróxidos orgânicos		Perigoso para o meio ambiente
	Toxicidade aguda severa		Irritante Sensibilizante dérmico Toxicidade aguda (perigoso)
	Corrosivo		



Orientações gerais para utilização de Produtos Químicos:

- ✓ Conheça as propriedades tóxicas das substâncias químicas antes de empregá-las pela primeira vez no laboratório;
- ✓ Devem ser mantidas nos Laboratórios as Fichas de Informação de Segurança de Produtos químicos (FISPQ) de todos os produtos existentes no local;
- ✓ Todos os usuários do laboratório devem ser instruídos a consultar a FISPQ do produto químico antes de iniciar qualquer atividade;
- ✓ Todos os reagentes químicos, soluções, solventes e sais devem ser etiquetados;
- ✓ Todos os frascos contendo soluções ou reagentes devem ser rotulados com o nome do produto, a data de aquisição ou preparação, validade e responsável pela solução;
- ✓ Não é permitido deixar frascos contendo solventes inflamáveis (acetona, álcool, éter, etc.) próximos de chamas;
- ✓ Não é permitido deixar frascos contendo solventes inflamáveis expostos ao sol;
- ✓ Todo e qualquer reagente sem rótulo deverá ser descartado;
- ✓ É proibido testar um produto químico pelo sabor;
- ✓ Não é aconselhável testar um produto químico pelo odor, porém caso seja necessário, não coloque o frasco sob o nariz. Desloque suavemente com a mão, para a sua direção, os vapores que se desprendem do frasco;
- ✓ Devem-se comprar apenas quantidades limitadas de reagentes químicos, necessária para uso imediato;
- ✓ Não é aconselhável guardar reagentes químicos por períodos de tempo muito longos por risco de perder suas propriedades físico-químicas;
- ✓ Deve-se manter um controle de estoque de produtos químicos. As condições dos materiais estocados devem ser verificadas periodicamente;
- ✓ Materiais que não estejam sendo utilizados devem ser descartados o mais rápido possível, seguindo as orientações de descarte da Instituição;
- ✓ Solventes inflamáveis e bases e ácidos altamente corrosivos devem ser transportados em frascos apropriados;
- ✓ Abra os frascos o mais longe possível do rosto e evite aspirar ar naquele exato momento;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

- ✓ No caso de derramamento de produtos químicos;
 - Identificar o produto derramado;
 - Isolar a área e comunicar a todos no local;
 - Tomar providências para cessar o vazamento ou o derramamento (fechando válvula, colocando vasilhame de pé, etc.);
 - Caso seja líquido inflamável, não acender luz ou outras fontes de ignição;
 - Desligar ar condicionado, equipamentos, aquecedores, motores, bicos de Bunsen etc., que possam produzir faíscas ou ignição e iniciar um incêndio;
 - Verificar informações da FISPQ de como proceder no caso de derramamento;
 - Adicionar o absorvente adequado para o produto químico derramado (vermiculita);
 - Com o auxílio de uma vassoura e pá convenientes, recolher o material em recipiente adequado e encaminhar para o descarte;
 - Promover a limpeza da área e ventilação/exaustão do local;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Orientações para armazenamento de Produtos Químicos:

- ✓ O local de armazenamento deve ser amplo, ventilado e, sempre que possível, com sistema de exaustão dimensionado de acordo com os tipos e quantidade de produtos estocados;
- ✓ Não se deve manter produtos químicos nas bancadas;
- ✓ Os reagentes compatíveis devem ser estocados separados por famílias, com distância de, no mínimo, 50 cm entre elas;
- ✓ As vidrarias não devem ser estocadas junto com os reagentes;
- ✓ Produtos químicos não identificados, sem prazo de validade ou com prazo de validade vencido devem ser descartados adequadamente;
- ✓ Produtos corrosivos, ácidos e bases devem ser armazenados nas prateleiras mais baixas, próximas ao chão;
- ✓ Evitar armazenar qualquer tipo de produto químico em prateleiras altas e de difícil acesso;
- ✓ Produtos inflamáveis e explosivos devem ser armazenados distantes de produtos oxidantes;
- ✓ Só é permitido armazenar produtos químicos embaixo das capelas quando os armários tiverem sido fabricados para este fim e possuírem ventilação adequada;
- ✓ Não é permitido o armazenamento de ácidos e álcalis concentrados em armários embaixo das capelas, pois causam corrosão nas partes metálicas do equipamento;
- ✓ Quando necessário armazenar produtos químicos em refrigeração, deve-se utilizar refrigeradores especialmente fabricados ou modificados para excluir as fontes de ignição do interior da cabine refrigerada onde os solventes serão guardados;
- ✓ As prateleiras para estoque devem ser apropriadas para conter os frascos de reagentes e serem feitas de material resistente aos produtos químicos a serem guardados;
- ✓ É aconselhável que as prateleiras possuam uma borda ou algo equivalente que evite que os frascos escorreguem das prateleiras;
- ✓ Os frascos de vidro de reagentes químicos pesando mais de 500g devem ser armazenados em prateleiras mais baixas;
- ✓ Não estocar reagentes químicos diretamente sob a luz solar ou próximo a fontes de calor;



Compatibilidade de Produtos Químicos

Nos laboratórios, almoxarifados 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.

Recomenda-se a utilização de pelo menos três armários onde as substâncias possam ser separadas por espécie química e afastados da parte operacional do laboratório, evitando-se contato frequente dos laboratoristas com substâncias puras e possíveis intoxicações, ou ainda acidentes com lesões graves, sendo:

- Armário para 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.
- Armário para armazenagem de solventes, com construção resistente ao fogo.
- Armário para venenos (cianetos, compostos de arsênico, etc.), que deve ser mantido fechado à chave, a qual deve ficar em poder do responsável do laboratório.

Os produtos podem ser agrupados de forma generalizada, nas seguintes categorias: inflamável, tóxico, explosivo, agente oxidante, corrosivo e substâncias sensíveis à água, sendo:

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 deve ser o 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, composto orgânicos, agente 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



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

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 incompatibilidades:

Reagente	Incompatível com:
Acetileno	Cloro, flúor, iodo, cobre, bromo, prata e mercúrio
Acetonitrila	Ácido Sulfúrico, oxidantes fortes e redutores (Na e Mg (metálicos)).
Ácido Acético	Ácido Nítrico conc., Ácido Perclórico, Ac. Sulfúrico conc., Ácido Crômico, Peróxidos, Permanganatos e Nitratos.
Ácido Fosfórico	Bases fortes, Cloratos, Nitratos e Carbeto de Cálcio.
Ácido Nítrico concentrado	Bases fortes, anilinas, compostos nitro-aromáticos, Sulfeto de Hidrogênio, Ácido Acético, Éter Etilico, líquido e gases inflamáveis.
Ácido Perclórico	Enxofre, Bismuto e suas ligas, Álcoois, Anidrido ou ácido Acético, solventes e combustíveis, papel / madeira.
Ácido Sulfúrico	Cloratos, Percloratos, Permanganatos de Potássio (e de Lítio e Sódio), Bases, Picratos, Nitratos, pós metálicos e solventes.
Anilina	Ácido nítrico, Peróxido de Hidrogênio.
Bromo	Hidróxido de Amônio, Benzeno, benzina de petróleo, propano, butadienos, acetileno, Hidrogênio e pós metálicos.
Carvão ativo	Dicromatos, permanganatos, Hipoclorito de Cálcio, Ácidos nítrico e sulfúrico.
Cianetos	Ácidos
Cloratos e Percloratos	Sais de amônio, metais em pó, matérias orgânicas particuladas, enxofre, ácidos fortes, álcoois e combustíveis.
Cloreto Mercúrico	Sulfitos, Hidrazina, aminas, ácidos e bases fortes, fosfatos e carbonatos.
Cloro	Idem Bromo
Cobre (metálico)	Peróxido de Hidrogênio, Acetileno.
Dicromato de Potássio	Alumínio, materiais orgânicos inflamáveis, Acetona, Enxofre e Hidroxilamina.
Éter etílico	Ácidos (nítrico e perclórico), Peróxido de Sódio, Cloro e Bromo.
Etileno glicol	Ácido Perclórico, Ácido Crômico, Permanganato de Potássio, Nitratos, Bases fortes e Peróxido de Sódio.
Formaldeído	Peróxidos e oxidantes fortes, Bases fortes e ácidos.
Fósforo	Enxofre, Compostos Oxigenados (Nitratos, Permanganatos, Cloratos e Percloratos).
Hidrocarbonetos	Ácido Crômico, Peróxidos, Flúor, Cloro, Bromo, Percloratos e oxidantes fortes.
Hidróxido de Amônio	Ácidos, Oxidantes fortes, Peróxidos, Cloro e Bromo.
Hidróxido de Sódio	Ácidos, Solventes Clorados, Oxidantes fortes.
Hidróxido de Potássio	Ácidos, Solventes Clorados, anidrido maleico e acetaldeído.
Iodeto de Potássio	Clorato de Potássio, Bromo, Oxidantes fortes, Sais de diazônio.
Iodo	Acetileno, Hidróxido de Amônio e Hidrogênio.
Líquidos Inflamáveis	Ácido Nítrico, Nitrato de Amônio, Peróxidos, Hidrogênio, Fluor, Cloro, Bromo e Óxido de Cromo (VI)



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Reagente	Incompatível com:
Metais Alcalinos	Água, Halogênios, Tetracloreto de Carbono.
Nitrato de Amônio	Ácidos, pós metálicos e pós orgânicos, cloretos, Enxofre, Hipoclorito e Perclorato de Sódio, Dicromato de Potássio.
Prata Metálica	Acetileno, Ácido Oxálico e Ácido Tartárico.
Peróxido de Hidrogênio	Álcoois, Anilina, Cloreto Estanhoso, Cobre, Cromo, Ferro, sais metálicos, Nitrometano e líquidos inflamáveis.
Peróxido de Sódio	Ácido ou Anidrido Acético, Etanol, Metanol, Etileno glicol, Acetatos orgânicos, Benzaldeído e Furfural.
Tetracloreto de Carbono	Metais (Al, Be, Mg, Na, K e Zn), Hipoclorito de Cálcio, Álcool Alílico, Dimetilformamida e Água (forma gases tóxicos).

Descarte de Resíduos Químicos:

De acordo com a Legislação Ambiental, os resíduos químicos líquidos devem ser descartados conforme parâmetros estabelecidos pela resolução CONAMA nº 357/2005 e os resíduos sólidos devem obedecer a NBR ISO 10.004/2004.

Abaixo listamos as orientações gerais para descarte de resíduos químicos:

- ✓ Os resíduos químicos devem ser separados e armazenados em recipientes adequados, rotulados, em local ventilado e fora da área de passagem;
- ✓ Nunca misturar resíduos de produtos químicos diferentes;
- ✓ Não é permitido descartar qualquer tipo de resíduos na pia ou ralo;
- ✓ Os resíduos devem ser rotulados com todas as informações de identificação e segurança;
- ✓ Informe-se com Comissão de Descarte de Resíduos Químicos sobre procedimentos de descarte para cada tipo de produto químico;
- ✓ Consultar a Comissão de Descarte de Resíduos Químicos para verificar as datas de recolhimento dos resíduos;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Capelas de Exaustão

As capelas dos laboratórios servem para conter e trabalhar com reações que utilizem ou produzam vapores tóxicos, irritantes ou inflamáveis, mantendo o laboratório livre de tais componentes. A capela fornece uma barreira física entre o servidor/aluno e a reação química.

Todos os procedimentos envolvendo a liberação de materiais voláteis, tóxicos ou inflamáveis devem ser realizados em capela para eliminar os riscos e deve-se seguir as seguintes orientações:

Condições gerais da Capela de Exaustão

- ✓ A capela deve possuir revestimento interno resistente aos produtos com os quais se vai operar;
- ✓ A capela deve possuir sistema de exaustão com potência suficiente para promover a exaustão dos gases leves e dos gases pesados;
- ✓ Se a capela for utilizada para trabalho com produtos inflamáveis ou explosivos, deve possuir interruptores à prova de explosão;
- ✓ Segundo normas sugeridas pela ACGIH (American Conference of Governmental and Industrial Hygienists), a velocidade do ar deve ser de 0,5 m/s em toda área (todos os pontos) da capela;
- ✓ As capelas devem ser avaliadas e certificadas periodicamente, de acordo com recomendação do fabricante e frequência de utilização da mesma, para verificação da exaustão;



Orientações de utilização da Capela de Exaustão

- ✓ A capela de exaustão deve ser utilizada sempre que efetuar uma reação ou manipular reagentes que liberem vapores;
- ✓ As capelas devem ser verificadas antes de cada utilização (no mínimo uma vez por mês) para assegurar-se que a exaustão esta funcionando apropriadamente. Antes da utilização, assegurar-se que o fluxo de ar esteja adequado;
- ✓ Verificar se o piso e a janela da capela estão limpos;
- ✓ Verificar se as janelas (guilhotina) da capela estão funcionando perfeitamente;
- ✓ Nunca inicie um trabalho que exige aquecimento sem antes remover os produtos inflamáveis da capela;
- ✓ Deixe na capela apenas o material (equipamentos e reagentes) que serão efetivamente utilizados no experimento;
- ✓ As capelas não devem ser utilizadas como local de estoque de reagentes. Isto pode interferir com o fluxo de ar em seu interior e, além disso, provocar riscos adicionais às reações e processos efetuados no interior da capela que podem provocar reação sem controle;
- ✓ Mantenha a janela (guilhotina) da capela com o mínimo possível de abertura;
- ✓ NUNCA coloque o rosto dentro da capela;
- ✓ As capelas devem ser deixadas em funcionamento continuamente durante sua utilização;
- ✓ Ao terminar o trabalho, deixar a capela ligada por aproximadamente 10 minutos;
- ✓ Instalar equipamentos e colocar os frascos de reagentes em distância mínima de 20 cm da guilhotina da capela;
- ✓ Em caso de paralisação do exaustor, interrompa o trabalho imediatamente, coloque uma sinalização na janela da capela, tipo "CAPELA COM DEFEITO, NÃO USE e comunique o responsável do laboratório para adoção de medidas corretivas;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Ficha de Informação de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ)

A FISPQ é um documento que contém informações sobre misturas e substâncias químicas que possui informações essenciais sobre os riscos inerentes aos produtos. As instruções de elaboração e modelo de FISPQ no Brasil são definidas pela norma ABNT NBR14725 - Parte 4.

A FISPQ possui 16 seções obrigatórias onde são encontradas informações sobre: limite de exposição; descarte; identificação dos perigos; como minimizar os riscos; se o produto é classificado como perigoso para o transporte, recomendações de emergência (incêndio, ingestão, derramamento ou vazamento, etc), entre outros.

Os nomes, numerações e sequência das 16 seções são:

1. Identificação
2. Identificação de perigos
3. Composição e informações sobre os ingredientes
4. Medidas de primeiros-socorros
5. Medidas de combate a incêndio
6. Medidas de controle para derramamento ou vazamento
7. Manuseio e armazenamento
8. Controle de exposição e proteção individual
9. Propriedades físicas e químicas
10. Estabilidade e reatividade
11. Informações toxicológicas
12. Informações ecológicas
13. Considerações sobre disposição final
14. Informações sobre transporte
15. Informações sobre regulamentações
16. Outras informações

É obrigatório que se tenha disponível as Fichas de Informações de Segurança dos Produtos Químicos (ou MSDS - Material Safety Data Sheet) utilizados e armazenados no local. Estas devem ser elaboradas em Português e ser mantidas em local de fácil acesso e de conhecimento de todos que adentrem ao local.



Manipulação de Quimioterápicos Antineoplásicos

- ✓ Durante as atividades de preparo e administração de medicação quimioterápica, os servidores deverão utilizar avental confeccionado de material impermeável, com frente resistente e fechado nas costas, manga comprida e punho justo;
- ✓ Os quimioterápicos antineoplásicos somente devem ser preparados em área exclusiva e com acesso restrito aos profissionais diretamente envolvidos;
- ✓ A área de preparação deve dispor, no mínimo de: vestiário de barreira com dupla câmara; sala de preparo dos quimioterápicos; local destinado para as atividades administrativas; local de armazenamento exclusivo para estocagem;
- ✓ A sala de preparo deve ser dotada de Cabine de Segurança Biológica Classe II B2 e deve ser avaliado o local e posicionamento para evitar a formação de turbulência aérea;
- ✓ A cabine de Segurança Biológica deve:
 - Estar em funcionamento no mínimo por 30 minutos antes do início do trabalho de manipulação e permanecer ligada por 30 minutos após a conclusão do trabalho;
 - Ser submetida a manutenções periódicas de acordo com as especificações do fabricante;
 - Ser submetida a processo de limpeza, descontaminação e desinfecção, nas paredes laterais internas e superfície de trabalho, antes do início das atividades;
 - Ter a sua superfície de trabalho higienizada ao final das atividades e no caso de ocorrência de acidentes com derramamentos e respingos;
- ✓ O vestiário deve dispor de pia e material para lavar e secar as mãos; lava olhos; chuveiro de emergência; EPIs; vestimentas para uso e reposição; armários para guarda de pertences e recipientes para descarte de vestimentas usadas;
- ✓ Devem ser elaborados manuais de procedimentos relativos a limpeza, descontaminação e desinfecção (superfícies, instalações, equipamentos, mobiliário, vestimentas, EPI e materiais) e devem estar disponíveis a todos os trabalhadores;
- ✓ Todos os servidores envolvidos devem lavar as mãos antes e após a retirada das luvas;
- ✓ Servidoras gestantes e nutrízes não devem realizar atividades que envolvam quimioterápicos;
- ✓ É proibido que os trabalhadores expostos à medicação quimioterápica realizem atividades com possibilidade de exposição aos agentes ionizantes;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Manipulação de Anestésicos Gasosos

Orientações gerais para utilização de Anestésicos Gasosos.

- ✓ Deverá ser utilizado sistema de enchimento de vaporizadores do tipo key-indexed, que assegura que nenhum líquido seja derramado durante o processo;
- ✓ Deverão ser utilizados equipamentos de anestesia providos de sistema de exaustão local para resíduos de gases anestésicos;
- ✓ Deve-se realizar manutenção preventiva e periódica de todas as peças (cilindros de gases, conectores, conexões, mangueiras, balões, traqueias, válvulas, aparelhos de anestesia e máscaras faciais para ventilação pulmonar, etc) dos equipamentos relacionados à administração dos anestésicos afim de evitar vazamentos;
- ✓ Os locais onde há manipulação de anestésicos gasosos deverão ser providos de sistema de exaustão; com o objetivo de manter a concentração ambiental sob controle;
- ✓ Servidoras gestante deverão ser afastadas das atividades em que haja possibilidade de exposição à anestésicos gasosos;

Procedimentos de segurança para utilização de Anestésicos Gasosos.

- ✓ Verificar o anestésico a ser utilizado no procedimento e avaliar a possibilidade de substituição por outro agente anestésico menos tóxico;
- ✓ Ligar o sistema de exaustão da sala cirúrgica e exaustão local do equipamento;
- ✓ Verificar a integridade de todas as peças do sistema de fluxo afim de constatar possíveis pontos de vazamentos;
- ✓ No caso de utilização de máscara para o procedimento de sedação, colocar a máscara no animal e verificar a adaptação e vedação da mesma para diminuir a possibilidade de vazamentos;
- ✓ Proceder abertura das válvulas de controle de fluxo somente após posicionamento da máscara;
- ✓ Proceder o desligamento de todas as válvulas de controle de fluxo antes da retirada da máscara;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

EPIs RECOMENDADOS PARA MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS			
Foto ilustrativa:	Identificação do EPI	Atividade:	Orientações de uso
	Respirador semi-facial descartável com válvula de exalação para poeiras PFF3	Manipulação de pós altamente tóxicos (brometo de etídio, acrilamida, etc.)	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Respirador semi-facial para utilização com filtros	Manipulação de produtos químicos voláteis fora da capela	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho, juntamente com os filtros adequados.
	Filtro para Vapores Orgânicos	Manipulação de solventes orgânicos (xilol, isopropanol, hexano, fenol, metanol, acetonitrila, acetona, clorofórmio, glutaraldeído, éter, creolina, etc)	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Filtro para Gases Ácidos	Manipulação de produtos ácidos em geral , peróxido de hidrogênio, hipoclorito de sódio, etc.	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Filtro para Vapores Orgânicos e Gases Ácidos	Manipulação de solventes orgânicos (xilol, isopropanol, hexano, fenol, metanol, acetonitrila, acetona, clorofórmio, glutaraldeído, éter, creolina, etc) e produtos ácidos em geral , peróxido de hidrogênio, hipoclorito de sódio, etc. na mesma atividade.	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Filtro para Vapores Orgânicos e Particulados P3	Manipulação de solventes orgânicos (xilol, isopropanol, hexano, fenol, metanol, acetonitrila, acetona, clorofórmio, glutaraldeído, éter, creolina, etc) e produtos químicos em pó na mesma atividade.	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Filtro para Vapores Orgânicos, Gases Ácidos e Particulados P3	Manipulação de solventes orgânicos (xilol, isopropanol, hexano, fenol, metanol, acetonitrila, acetona, clorofórmio, glutaraldeído, éter, creolina, etc); ácidos em geral , peróxido de hidrogênio, hipoclorito de sódio; e produtos químicos em pó , na mesma atividade.	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Filtro para Vapores Orgânicos, Gases Ácidos e Amônia	Manipulação de solventes orgânicos (xilol, isopropanol, hexano, fenol, metanol, acetonitrila, acetona, clorofórmio, glutaraldeído, éter, creolina, etc); ácidos em geral , peróxido de hidrogênio, hipoclorito de sódio e exposição ou contato com amônia .	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Filtro para Vapores Orgânicos, Gases Ácidos, Amônia e Particulados P3	Manipulação de solventes orgânicos (xilol, isopropanol, hexano, fenol, metanol, acetonitrila, acetona, clorofórmio, glutaraldeído, éter, creolina, etc); ácidos em geral , peróxido de hidrogênio, hipoclorito de sódio; exposição ou contato com amônia e produtos químicos em pó .	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Filtro para Formaldeído	Manipulação ou exposição à vapores de formol.	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.





UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

EPIs RECOMENDADOS PARA MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS			
	Óculos de proteção ampla visão	Atividades onde há risco de respingos de produtos químicos em geral	Manter sempre posicionado no rosto, sem retirar as tiras de segurança, quando existentes.
	Luva de filme polimérico	Atividades onde há contato com produtos químicos.	Evite tocar desnecessariamente superfícies e materiais tais como telefones, maçanetas, portas, etc. Enxague a luva antes da remoção das mesmas. Para a remoção das luvas, deve-se puxar primeiro o lado externo do punho com os dedos da mão oposta e segurar a luva removida com a outra mão enluvada. Com a outra mão, toque a parte interna do punho da mão enluvada e retire a outra luva. Armazene a luva já enxaguada em local com ventilação para secar. Proceda a higienização das mãos imediatamente após a retirada das luvas.



ORIENTAÇÕES DE SEGURANÇA PARA MANIPULAÇÃO DE: **MATERIAL BIOLÓGICO**

Informações gerais sobre agentes biológicos

O Ministério da Saúde estabelece que para manipulação de microrganismos, devem ser atendidos alguns requisitos de segurança, conforme sua classe de risco e nível de contenção necessário. Estes níveis de contenção são denominados de níveis de Biossegurança.

A Biossegurança tem por objetivo evitar e/ou minimizar os riscos de se contrair enfermidades em ambientes de trabalho ou situação de risco.

Tem como definição ser um conjunto de procedimentos, ações, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos capazes de eliminar reduzir ou minimizar o risco proveniente de atividades que envolvam AGENTES DE RISCO BIOLÓGICO.

Os níveis são designados em ordem crescente, pelo grau de proteção proporcionado ao pessoal do laboratório, meio ambiente e à comunidade, sendo:

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.

Com referência a segurança nos laboratórios, estabelece-se métodos de segurança para manipulação de materiais infecciosos em um meio laboratorial onde estão sendo manejados ou contidos. A contenção tem por objetivo reduzir ou eliminar a exposição dos usuários do laboratório e do ambiente em geral aos agentes potencialmente nocivos.



Para manipulação dos microrganismos pertencentes a cada um das quatro classes de risco descritas anteriormente, devem ser atendidos os requisitos de segurança estabelecidos pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) que reprisamos abaixo:

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 1 (NB-1)

É adequado ao trabalho que envolva agente com o menor grau de risco para o pessoal do laboratório e para o meio ambiente. O laboratório, neste caso, não está separado das demais dependências do edifício. O trabalho é conduzido, em geral, em bancada. Os equipamentos de contenção específicos não são exigidos. O pessoal de laboratório deverá ter treinamento específico nos procedimentos realizados no laboratório e deverão ser supervisionados por cientista com treinamento em Microbiologia ou ciência correlata.

O organismo receptor ou parental classificado como classe de risco 1 deve ser manipulado nas condições especificadas para o Nível de Biossegurança 1.

Apenas os OGMs classificados no Grupo I poderão ser trabalhados nas condições descritas para o NB 1.

Os OGMs classificados no Grupo II deverão ser manipulados sob as condições previstas para os Níveis de Biossegurança 2, 3 ou 4, conforme a classificação de risco do organismo receptor ou parental que deu origem ao OGM.

PRÁTICAS MICROBIOLÓGICAS EXIGIDAS PARA O NB-1

O acesso ao laboratório deve ser limitado ou restrito de acordo com a definição do Pesquisador Principal, quando estiver sendo realizado experimento.

As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas uma vez ao dia ou sempre que ocorrer derramamento de material viável.

Todo resíduo líquido ou sólido contaminado deve ser descontaminado antes de ser descartado, assim como todo material ou equipamento que tiver entrado em contato com o OGM.

Deve-se utilizar dispositivo mecânico para pipetagem, pois é impróprio e arriscado pipetar com a boca.

É proibido comer, beber, fumar e aplicar cosméticos nas áreas de trabalho. Alimentos devem ser guardados em áreas específicas para este fim, fora do laboratório.

Antes de deixar o laboratório, devem ser lavadas as mãos sempre que tiver havido manipulação de organismos contendo DNA/RNA recombinante.

Objetivando a prática de higiene pessoal, pias para lavagem das mãos e roupas para proteção (uniformes e jalecos) devem ser utilizados para minimizar o risco de exposição ao OGM.

PRÁTICAS LABORATORIAIS ESPECIAIS PARA O NB-1

Materiais contaminados só podem ser retirados do laboratório em recipientes rígidos e à prova de vazamentos.

Deve ser providenciado um programa rotineiro de controle de insetos e roedores.

EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO EXIGIDOS PARA O NB-1

Em geral para o NB-1 não são exigidos equipamentos de contenção de agentes classificados no Grupo de Risco I.

INSTALAÇÕES LABORATORIAIS PARA O NB-1

O laboratório deve ser desenhado de modo a permitir fácil limpeza e descontaminação.

É recomendável que a superfície das bancadas seja impermeável à água e resistente a ácidos, álcalis, solventes orgânicos e a calor moderado.

Os espaços entre as bancadas, cabines e equipamentos devem ser suficientes de modo a permitir acesso fácil para limpeza.

Cada laboratório deve possuir uma pia para lavagem das mãos.



NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 2 (NB-2):

É semelhante ao NB-1 e é adequado ao trabalho que envolva agentes de risco moderado para as pessoas e para o meio ambiente.

Difere do NB-1 nos seguintes aspectos: (1) O pessoal de laboratório deve ter treinamento técnico específico no manejo de agentes patogênicos e devem ser supervisionados por cientistas competentes; (2) O acesso ao laboratório deve ser limitado durante os procedimentos operacionais; (3) Determinados procedimentos nos quais exista possibilidade de formação de aerossóis infecciosos devem ser conduzidos em cabines de segurança biológica ou outro equipamento de contenção física.

Todo OGM classificado no Grupo II e originado a partir de receptor ou parental classificado na classe 2 deve obedecer aos parâmetros estabelecidos para o NB-2.

PRÁTICAS MICROBIOLÓGICAS EXIGIDAS PARA O NB-2

As práticas microbiológicas exigidas para o NB-2 são as mesmas já descritas para o NB-1.

PRÁTICAS ESPECIAIS PARA O NB-2

Além das práticas especiais descritas para o NB-1 devem ser incluídas para o NB 2 as práticas a seguir discriminadas:

O Pesquisador Principal tem a responsabilidade de limitar o acesso ao laboratório. Cabe ao Pesquisador Principal a responsabilidade de avaliar cada situação e autorizar quem poderá entrar ou trabalhar no laboratório.

O Pesquisador Principal deve estabelecer políticas e procedimentos com ampla informação a todos que trabalhem no laboratório sobre o potencial de risco relacionado ao trabalho, bem como sobre os requisitos específicos para entrada em laboratório e em salas onde ocorra manipulação de animais.

No interior do laboratório, os freqüentadores devem utilizar roupas apropriadas, tais como jalecos, gorros, máscaras etc. Antes de sair do laboratório para áreas externas (biblioteca, cantina, escritório administrativo), a roupa protetora deve ser retirada e deixada no laboratório. Quando organismos contendo moléculas de DNA/RNA recombinantes estiverem sendo manipulados são exigidos requisitos especiais para a entrada de pessoal no laboratório (por exemplo a vacinação). Deve ser colocado um aviso sinalizando o risco, identificando o agente e o nome do Pesquisador Principal, endereço completo e diferentes possibilidades de sua localização ou outra pessoa responsável. Todos os requisitos necessários para a entrada no laboratório devem estar assinalados na porta de entrada.

É proibida a admissão de animais que não estejam relacionados ao trabalho em execução no laboratório.

Cuidados especiais devem ser tomados para impedir contaminação da pele com organismos contendo moléculas de DNA/RNA recombinantes; devem ser usadas luvas no manejo de animais em experimentação e sempre que houver possibilidade de contato da pele com o OGM.

Todo lixo de laboratório e da sala de animais deve ser adequadamente descontaminado antes de ser descartado.

Agulhas e seringas hipodérmicas devem ser usadas somente para inoculação parenteral e para aspiração de fluidos de animais de laboratório e de garrafas de diafragmas. Devem ser usadas somente seringas com agulha fixa ou agulha e seringa em uma unidade única nas atividades de injeção ou aspiração de fluidos contendo moléculas de

DNA/RNA recombinantes.

Extrema precaução deve ser tomada quando forem manuseadas agulhas e seringas de modo a evitar a auto-inoculação e a produção de aerossóis durante o uso e o descarte. As agulhas não devem ser entortadas, quebradas, recapeadas ou removidas da seringa após o uso. Agulha e seringa devem ser imediatamente colocadas em recipiente resistente a prova de perfurações e descontaminados, preferencialmente autoclavados antes do descarte. Desaconselha-se a reutilização de seringas.

Derramamentos ou acidentes que resultem em exposição a organismo contendo moléculas de DNA/RNA recombinante devem ser imediatamente notificados à CIBio e à CTNBio, com providências de avaliação médica, vigilância e tratamento, sendo mantido registro dos acidentes e das providências adotadas.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Quando apropriado, dependendo do agente manipulado, para referência futura, devem ser mantidas amostras referência de soro do pessoal do laboratório ou de outras pessoas possivelmente expostas ao risco, inclusive pessoal de limpeza e de manutenção. Amostras adicionais de soro devem ser colhidas periodicamente dependendo do agente manipulado ou em função das instalações laboratoriais.

Um Manual de Biossegurança deve ser preparado de acordo com as especificidades das atividades realizadas.

Todo o pessoal deve ser orientado sobre os possíveis riscos e para a necessidade de seguir as especificações de cada rotina de trabalho, procedimentos de biossegurança e práticas estabelecidas no Manual.

EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO PARA O NB-2

Devem ser utilizadas cabines de segurança biológica (Classe I ou II) ou outro dispositivo de contenção pessoal ou dispositivos de contenção física sempre que:

(a) sejam realizados procedimentos com elevado potencial de criação de aerossóis, como centrifugação, trituração, homogeneização, agitação vigorosa, ruptura por sonicação, abertura de recipientes contendo material onde a pressão interna possa ser diferente da pressão ambiental, inoculação intranasal em animais e em cultura de tecidos infectados;

(b) altas concentrações ou grandes volumes de organismos contendo DNA/RNA recombinante. Tais materiais só poderão ser centrifugados fora de cabines de segurança se forem utilizadas centrífugas de segurança e frascos lacrados. Estes só deverão ser abertos no interior da cabine de segurança biológica.

INSTALAÇÕES LABORATORIAIS PARA O NB-2

As instalações laboratoriais exigidas para o NB-2 devem atender as especificações estabelecidas para o NB-1 acrescidas da seguinte exigência:

Uma autoclave deve estar disponível para descontaminação no interior ou próximo ao laboratório de modo a permitir a descontaminação de todo material previamente ao seu descarte.

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 3 (NB-3)

É aplicável aos locais onde forem desenvolvidos trabalhos com OGM resultantes de agentes infecciosos Classe 3, que possam causar doenças sérias e potencialmente letais, como resultado de exposição por inalação.

O pessoal do laboratório deve ter treinamento específico no manejo de agentes patogênicos e potencialmente letais, devendo ser supervisionados por cientistas com vasta experiência com esses agentes.

Todos os procedimentos que envolverem a manipulação de material infeccioso devem ser conduzidos dentro de cabines de segurança biológica ou outro dispositivo de contenção física. Os manipuladores devem usar roupas de proteção individual.

O laboratório deverá ter instalações compatíveis para o NB-3.

Para alguns casos, quando não existirem as condições específicas para o NB-3, particularmente em instalações laboratoriais sem área de acesso específica, ambientes selados ou fluxo de ar unidirecional, as atividades de rotina e operações repetitivas podem ser realizadas em laboratório com instalações NB-2, acrescidas das práticas recomendadas para NB-3 e o uso de equipamentos de contenção para NB-3.

Cabe ao Pesquisador Principal a decisão de implementar essas modificações, comunicando-as a CIBio e CTNBio.

PRÁTICAS MICROBIOLÓGICAS PARA O NB-3

Além das práticas microbiológicas estabelecidas para o NB-2, o trabalho com agentes de risco 3 exige que menores de 18 anos de idade não entrem no laboratório.

Se forem realizados experimentos com agentes que exigirem nível de contenção inferior a NB-3, eles devem ser conduzidos de acordo com as práticas laboratoriais estabelecidas para o NB-3.



PRÁTICAS ESPECIAIS PARA O NB-3

Além das práticas estabelecidas para o NB-2 devem ser obedecidas para o NB-3 as práticas a seguir discriminadas:

As superfícies de trabalho das cabines de segurança e de outros equipamentos de contenção devem ser descontaminadas sempre ao término do trabalho com moléculas de DNA/RNA recombinantes.

Toalhas absorventes com uma face de plástico voltado para baixo, recobrando as superfícies das bancadas, facilitam o trabalho de limpeza.

Deve ser usado uniforme completo específico para as áreas de trabalho com OGM. É proibido o uso dessas roupas fora do laboratório. As mesmas devem ser descontaminadas antes de serem encaminhadas a lavanderia ou para descarte.

Devem ser usadas máscaras faciais apropriadas ou respiradores nas salas onde são manipulados animais de experimentação.

Animais de laboratório em NB-3 devem ser mantidos em sistemas de confinamento parcial (sistemas de caixas com filtros e paredes rígidas ou sistemas de contenção de caixas equipados com radiação ultravioleta e refletores).

Os sistemas convencionais de caixas só poderão ser usados quando todo o pessoal utilizar dispositivos e roupas protetoras. Esses dispositivos devem incluir roupa completa do tipo escafandro e respiradores.

Todo o pessoal deverá tomar banho ao deixar essas áreas de trabalho.

As linhas de vácuo devem estar protegidas com filtro de ar com elevada eficiência (filtros HEPA, High Efficiency Particulated Air) e coletores com líquido desinfetante.

EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO PARA O NB-3

Cabines de segurança biológica (Classes I, II ou III), ou outra combinação apropriada de dispositivos de proteção pessoal e contenção física devem ser usados em qualquer operação com OGM. Estas incluem manipulação de culturas e de material clínico ou ambiental, operações de desafio de animais, cultivo de tecidos ou fluidos infectados de animais em experimentação ou ovos embrionados, e necropsia de animais em experimentação.

INSTALAÇÕES LABORATORIAIS PARA O NB-3

O laboratório deverá estar separado das áreas de trânsito irrestrito do prédio. É exigido um sistema de dupla porta como requisito básico para entrada no laboratório a partir de corredores de acesso ou para outras áreas contíguas.

A separação física entre laboratório de elevada contenção e os demais laboratórios ou corredores de acesso, pode ser por sistema de dupla porta, com sala para troca de roupas, chuveiros, bloqueio de ar e outros dispositivos, para acesso ao mesmo em duas etapas.

As superfícies das paredes internas, pisos e tetos devem ser resistentes a água, de modo a permitir acesso fácil para limpeza. Toda a superfície deve ser selada e sem reentrâncias, para facilitar limpeza e descontaminação.

As superfícies das bancadas devem ser impermeáveis a água e resistentes aos ácidos, álcalis, solventes orgânicos e a calor moderado.

O mobiliário do laboratório deve ser rígido, com espaçamentos entre as bancadas, cabines e equipamentos para permitir acesso fácil para limpeza.

Próxima à porta de saída cada laboratório deve ter pelo menos uma pia para lavar as mãos. A torneira deve ter um sistema automático de acionamento ou sistema de pedais.

As janelas do laboratório devem ser fechadas ou lacradas.

As portas de acesso ao laboratório ou ao módulo de contenção devem possuir fechamento automático.

Deve existir autoclave para a descontaminação de resíduos, localizada no interior do laboratório ou em área contígua, preferencialmente com sistema de dupla porta.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

O laboratório deve ter um sistema de ar independente, com ventilação unidirecional, onde o fluxo de ar penetra no laboratório pela área de entrada. Não deve existir exaustão do ar para outras áreas do prédio. O ar de exaustão não deve, portanto, ser recirculado e deverá ser filtrado através de filtro HEPA antes de ser eliminado para o exterior do laboratório. Deve haver verificação constante do fluxo de ar no laboratório.

O ar de saída das cabines de segurança biológica com filtros HEPA de elevada eficiência (Classe I ou Classe II) deve ser retirado diretamente para fora do edifício por sistema de exaustão.

O ar de saída das cabines pode recircular no interior do laboratório se a cabine for testada e certificada anualmente.

NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 4 (NB-4)

Este nível de contenção deve ser usado sempre que o trabalho envolver OGM resultante de organismo receptor ou parental classificado como classe de risco 4 ou sempre que envolver organismo receptor, parental ou doador com potencial patogênico desconhecido.

PRÁTICAS ESPECIAIS PARA O NB-4

Devem ser obedecidas as práticas especiais estabelecidas para o NB-3 acrescida das exigências a seguir discriminadas:

Nenhum material deverá ser removido do laboratório de contenção máxima, a menos que tenha sido autoclavado ou descontaminado, exceção feita aos materiais biológicos que necessariamente tenham que ser retirados na forma viável ou intacta.

Suprimentos e materiais a serem usados no laboratório devem ser descontaminados em autoclave de dupla porta, câmara de fumigação, ou sistema de ante-câmara pressurizada.

O material biológico viável, a ser removido de cabines Classe III ou do laboratório de contenção, deve ser acondicionado em recipiente de contenção inquebrável e selado. Este, por sua vez, deve ser acondicionado dentro de um segundo recipiente também inquebrável e selado, que passe por um tanque de imersão contendo desinfetante, ou por uma câmara de fumigação ou por um sistema de barreira de ar.

Equipamentos ou materiais que não resistam a temperaturas elevadas devem ser descontaminados utilizando-se gases ou vapor em câmara específica.

Somente pessoas que trabalham no laboratório devem ter permissão para entrar.

O supervisor tem a responsabilidade final no controle do acesso ao laboratório.

Por questão de segurança o acesso ao laboratório deve ser bloqueado por portas hermeticamente fechadas. A entrada deve ser controlada pelo Pesquisador Principal, ou por outra pessoa responsável pela segurança do prédio.

Antes de adentrar ao laboratório as pessoas devem ser avisadas sobre o potencial de risco e instruí-las sobre as medidas apropriadas de segurança.

As pessoas autorizadas devem cumprir com rigor as instruções de procedimento para entrada e saída do laboratório. Deve haver um registro, por escrito, de entrada e saída de pessoal, com data, horário e assinaturas.

Devem ser definidos protocolos para situações de emergência.

A entrada e a saída de pessoal do laboratório deve ocorrer somente após uso de chuveiro e troca de roupa.

A entrada e saída de pessoal por ante-câmara pressurizada somente deve ocorrer em situações de emergência.

Para adentrar ao laboratório a roupa comum, de rua, deve ser trocada por roupa protetora completa e descartável.

Antes de sair do laboratório para a área de banho, a roupa protetora deve ser deixada em área específica para descontaminação antes do descarte.

Deve ser organizado um sistema de notificação de acidentes, exposição e absenteísmo do pessoal do laboratório, bem como um sistema de vigilância médica. Deve-se ainda, prever uma unidade de quarentena, isolamento e cuidados médicos para o pessoal suspeito de contaminação.



EQUIPAMENTOS DE CONTENÇÃO PARA O NB-4

As manipulações com agentes de classe de risco 4, conduzidas no laboratório, devem ser realizadas em cabine de segurança biológica Classe III, ou cabines Classes I ou II, neste caso usadas em associação com roupas de proteção pessoal com pressão positiva, ventiladas por sistema de suporte de vida.

INSTALAÇÕES LABORATORIAIS PARA O NB-4

A unidade de contenção máxima deve estar localizada em prédio separado ou em área claramente demarcada e isolada do edifício. Devem ser previstas câmaras de entrada e saída de pessoal separadas por chuveiro. Deve ser previsto, ainda, um sistema de autoclave de dupla porta, câmara de fumigação, ou sistema de ventilação com ante-câmara pressurizada para o fluxo de materiais para o interior do laboratório.

Paredes, tetos e pisos do laboratório devem ser construídos com sistema de vedação interna, para permitir maior eficiência da fumigação, e evitar o acesso de animais e insetos. As superfícies internas do laboratório devem ser resistentes a líquidos e produtos químicos. O sistema de drenagem do solo deve conter depósito com desinfetante químico eficaz para o agente em questão, conectado diretamente a um sistema coletor de descontaminação de líquidos. O sistema de esgoto e ventilação deve estar acoplado a filtros HEPA de elevada eficiência.

O sistema de suprimento de luz, dutos de ar e linhas utilitárias devem, preferencialmente, estar posicionados verticalmente para evitar o acúmulo de poeira.

A descontaminação de material deve ser realizada por meio de sistema de autoclave de dupla porta com controle automático, para permitir a retirada de material pelo lado oposto.

Materiais e equipamentos que não possam ser descontaminados na autoclave devem passar por tanque de imersão com desinfetante, ou câmara de fumigação.

O líquido efluente, antes de ser liberado do laboratório, deve ser descontaminado com tratamento por calor.

Os líquidos liberados de chuveiros ou de sanitários devem ser descontaminados com produtos químicos ou pelo calor.

O sistema de ar no laboratório deve prever uma pressão diferencial e fluxo unidirecional de modo a assegurar diferencial de pressão que não permita a saída do agente de risco. No sistema de ar devem estar acoplados manômetros, com sistema de alarme, que acusem qualquer alteração sofrida no nível de pressão exigido para as diferentes salas. O sistema de exaustão deverá estar acoplado a filtros HEPA de elevada eficiência.

O ar liberado pelas cabines de segurança biológica Classe I e Classe II pode ser eliminado para dentro ou fora do ambiente do laboratório desde que no sistema de exaustão esteja acoplado filtros HEPA. A cada seis meses as cabines biológicas devem ser testadas e certificadas.

A exaustão de ar das cabines Classe III deve ser realizada sem recirculação usando sistema de dupla filtragem com filtros HEPA em série, por sistema de exaustão do laboratório.

O laboratório deve ter local para o pessoal vestir roupas específicas com pressão positiva e sistema de suporte de vida. O sistema deve prever alarmes e tanques de respiração de emergência.

O laboratório deve ter chuveiro para a descontaminação química das superfícies da roupa antes da saída da área.

O ar deve ser insuflado através de filtros HEPA e eliminado para o exterior através de dutos de exaustão, cada um com dois filtros HEPA colocados em série e com alternância de circuito de exaustão automatizado. A entrada de ar de insuflamento deverá estar protegida com filtro HEPA.

Deve haver um sistema de descontaminação, com autoclave de dupla porta.

As instalações de filtros e esgotos devem estar confinados à área de contenção.



Orientações gerais para manipulação de agentes biológicos

- ✓ Retire os jalecos sempre que for sair do Laboratório;
- ✓ A porta do laboratório deve ser mantida sempre fechada e com restrição de acesso;
- ✓ Lave as mãos antes de iniciar o trabalho e após a manipulação de agentes biológicos, mesmo que tenha usado luvas de proteção, bem como antes de deixar o laboratório.
- ✓ Limpe a bancadas, capelas e locais de manuseio com microorganismos, tanto no início, quanto ao término das atividades;
- ✓ 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.
- ✓ Use cabine de fluxo laminar / cabine de segurança biológica para manusear material infeccioso ou materiais que necessitem de proteção contra contaminação.
- ✓ Frasco com tampa rosqueável, tubos de centrífuga com tampão de algodão, ampolas com culturas e outros frascos que contenham microorganismos devem ser abertos em capelas de fluxo laminar ou cabine de segurança biológica.
- ✓ O transporte de material biológico entre salas e/ou áreas do Laboratório deverá ser feito através de recipientes adequados, de acordo com o material biológico contido e com a utilização de recipientes secundários, que impossibilite queda e/ou quebra do mesmo;
- ✓ Coloque todo o material com contaminação biológica em recipientes com tampa e a prova de vazamento, antes de removê-los do laboratório para autoclavagem.
- ✓ Qualquer pessoa com corte recente, com lesão na pele ou com ferida aberta, devem abster-se de trabalhar com patógenos humanos.
- ✓ Descontamine todo equipamento antes de qualquer serviço de manutenção.
- ✓ Vidraria quebrada e pipetas descartáveis devem ser descontaminadas e posteriormente colocadas em caixa com paredes rígidas rotuladas com os dizeres: “vidro quebrado”, para serem descartadas como lixo comum.
- ✓ Utilizar os EPIs conforme citado abaixo:



Cabine de Fluxo Laminar / Cabine de Segurança Biológica

Cabines de Fluxo Laminar

As cabines de fluxo laminar, hoje denominadas equipamento de fluxo unidirecional (EFU) horizontal, são projetadas para que o sistema de extração interno force o ar do laboratório atravessar o filtro HEPA e passar sobre a superfície de trabalho. Esse fluxo de ar unidirecional limpo e filtrado protege o trabalho ou amostras de partículas poluentes. Estas cabinas protegem apenas o produto, uma vez que o usuário está sempre exposto aos aerossóis provenientes do próprio trabalho desenvolvido.

Cabines de Segurança Biológica

As Cabines de Segurança Biológica (CBS) tem por objetivo proteger o operador, o meio ambiente e as amostras manipuladas. Há vários níveis de CBS que dependem do grau de segurança necessário e nível de nocividade dos agentes biológicos envolvidos nas atividades.

CBS Classe I: O ar é sugado para a cabine através da abertura frontal, circula pelo seu interior e depois é eliminado por um condutor, passando antes por um filtro especial (filtro HEPA). O sistema das cabines de segurança faz o ar no interior da cabine circular, evitando dessa forma que os aerossóis e que os agentes infectantes permaneçam na cabine.

CBS Classe II: As câmaras da Classe II diferem das anteriores por proteger também o interior da cabine de contaminações externas. O ar que entra na cabine passa antes por um filtro do tipo HEPA e assim tanto operador quanto amostras são protegidas de contaminações. Neste sistema 70% do ar é recirculado dentro da cabine e 30% é expelido, depois de passar por outro filtro HEPA. As CBS Classe II são adequadas para a manipulação de agentes dos grupos de risco 2 e 3. Existem quatro tipos de CBS da Classe II: A1, A2, B1 e B2. A diferença entre eles está na quantidade de ar recirculado e a velocidade de captação externa do ar, sendo:

Tipo A: 70% de recirculação no interior da cabine; 30% de exaustão através de filtro HEPA; plenum de configuração comum; ar que sai do filtro HEPA de exaustão pode retornar para o laboratório.

Tipo B1: 30% de recirculação no interior da cabine; 70% de exaustão através do filtro HEPA, plenum de configuração separada, deve ser exaurido para o exterior.

Tipo B2: 100% de exaustão através de filtro HEPA para o exterior.

Tipo B3: 70% de recirculação no interior da cabine; 30% de exaustão através do filtro HEPA; plenum de configuração comum; deve ser exaurido para o exterior.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

CBS Classe III: Esse tipo de cabine oferece a maior proteção para o operador e é o tipo indicado para uso com agentes biológicos do grupo de risco 4. O ar expelido da cabine passa por um sistema de filtração com 2 filtros HEPA e atua com pressão negativa, ou seja, nenhum ar sai da cabine a não ser pelo sistema de filtragem. A manipulação na CBS Classe III costuma ser realizada com luvas grossas de borracha presas a mangas na parte frontal da cabine, sendo essa totalmente vedada.




Orientações de utilização da Cabine de Fluxo Laminar / Cabine Segurança Biológica

- ✓ As cabines devem ser instaladas em áreas de pouco trânsito no laboratório, para evitar turbulência de ar dentro das mesmas;
- ✓ Deve-se evitar a exposição à lâmpada ultravioleta existente nas cabines;
- ✓ As cabines não devem ser usadas em experimentos que envolvam produtos tóxicos ou compostos carcinogênicos. Neste caso utilizam-se capelas químicas.
- ✓ As cabines devem ser avaliadas e certificadas periodicamente, de acordo com recomendação do fabricante e frequência de utilização da mesma, para verificação da exaustão.



Descarte de Resíduos Biológicos:

- ✓ Descontamine todo o material com contaminação biológica, como: vidraria, caixas de animais, equipamentos de laboratório, etc., seguindo as recomendações para descarte desses materiais.
- ✓ Recipientes e materiais contaminados provenientes de amostras humanas, de animais e maravalha, que não necessitam ser descontaminados, devem ser acondicionados em sacos brancos lacrados, identificados e armazenados em recipientes rígidos até a coleta.
- ✓ Os resíduos sólidos que necessitam ser descontaminados devem ser armazenados em sacos para autoclavagem. Os sacos devem ser mantidos fechados e acondicionados em sacos BRANCOS para resíduos infectantes; lacrados e identificados pelo preenchimento dos campos da etiqueta e devem ser mantido em recipiente rígido até a coleta.
- ✓ Os resíduos líquidos que necessitam ser descontaminados devem ser acondicionados em frascos resistentes a autoclavagem, com preenchimento não superior a 2/3 de sua capacidade e com a tampa colocada sobre o frasco, de modo a permitir a saída do ar; Após resfriamento, o conteúdo dos frascos poderá ser eliminado no sistema de coleta de esgoto;
- ✓ A redução ou eliminação da carga microbiana através de desinfecção química é uma alternativa a autoclavagem. Contudo, na possibilidade de utilização da autoclavagem, esta deverá ser preferida pela redução dos impactos ambientais.
- ✓ Utilizar os EPIs conforme citado abaixo:

EPIs RECOMENDADOS PARA MANIPULAÇÃO DE MATERIAL BIOLÓGICO			
Foto ilustrativa:	Identificação do EPI	Atividade:	Orientações de uso
	Óculos de proteção ampla visão	Atividades onde há risco de respingos de produtos químicos em geral	Manter sempre posicionado no rosto, sem retirar as tiras de segurança, quando existentes.
	Respirador semi-facial descartável com válvula de exalação PFF2-N95	Manipulação de material biológico	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.
	Luva de Nitrilo descartável	Atividades onde há contato com material biológico	Evite tocar desnecessariamente superfícies e materiais tais como telefones, maçanetas, portas, etc. Para a remoção das luvas, deve-se puxar primeiro o lado externo do punho com os dedos da mão oposta e segurar a luva removida com a outra mão enluvada. Com a outra mão, toque a parte interna do punho da mão enluvada e retire a outra luva. Proceda a higienização das mãos imediatamente após a retirada das luvas.



ORIENTAÇÕES BÁSICAS DE PROTEÇÃO RADIOLÓGICA

1. Planeje previamente todo o trabalho que envolva o uso de fontes emissoras de radiação ionizante:
 - ✓ Simule toda a manipulação sem a presença da fonte ou sem que o equipamento emissor de radiação ionizante esteja ligado. Durante a simulação, identifique as dificuldades e necessidades;
 - ✓ Prepare todo material que irá utilizar durante o experimento antes de manipular a fonte;
 - ✓ Utilize os EPIs e acessórios de proteção indicados para cada tipo de manipulação (avental, luvas, óculos de proteção, anteparos, avental de chumbo, etc.);

2. Sinalize e controle o acesso
 - ✓ Sinalize corretamente (com o símbolo internacional da presença de radiação ionizante) todas as áreas de manipulação e armazenamento de fontes e de rejeitos radioativos, inclusive a porta de entrada do laboratório;
 - ✓ Sinalize todos os acessórios e utensílios de uso exclusivo com materiais radioativos;
 - ✓ Controle o acesso às fontes. O acesso às fontes só deve ser permitido ao pessoal autorizado pelo responsável;

3. Minimize o tempo de exposição à fonte de radiação
 - ✓ Só manuseie a fonte ou ligue o equipamento no momento em que for efetivamente necessário. Não deixe a fonte exposta ou o equipamento ligado desnecessariamente;
 - ✓ Efetue a manipulação com calma e tranquilidade para evitar acidentes, mas não perca tempo desnecessariamente durante a manipulação;

4. Maximize a distância à fonte de radiação e utilize blindagens adequadas
 - ✓ Procure efetuar as tarefas de manipulação da fonte sempre à máxima distância possível, desde que não prejudique os resultados do experimento e desde que não implique em aumentar o risco de acidentes com a fonte;
 - ✓ Sempre que possível faça uso de barreiras físicas para reduzir a exposição;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

5. Efetue a monitoração corretamente

- ✓ Utilize os detectores de radiação adequados para cada tipo de fonte e manipulação;
- ✓ Utilize os dosímetros pessoais (quando aplicável);
- ✓ Cheque periodicamente quanto a possíveis contaminações, no caso da manipulação de fontes não seladas;
- ✓ Mantenha registros das monitorações efetuadas;

6. Treinamento e capacitação em Proteção Radiológica

- ✓ Forneça instruções e treinamento a todo usuário de fontes emissoras de radiação ionizante, tanto no que se refere ao uso adequado das referidas fontes, como no que se refere às condições de proteção;
- ✓ Simule situações de emergência e defina um plano de ação a estas situações.
- ✓ Se houver dúvidas relacionadas a qualquer aspecto de segurança e proteção radiológica ou com o uso das fontes de radiação, contactar o responsável pela proteção radiológica local.

7. Em caso de acidentes, aja de forma segura:

- ✓ Mantenha sempre a calma;
- ✓ Peça ajuda;
- ✓ Identifique todos os procedimentos que possam minimizar a exposição à fonte;
- ✓ Siga as instruções de emergência do laboratório;
- ✓ Comunique os responsáveis;
- ✓ Registre todas as informações;



Recomendações Adicionais para Fontes Não-Seladas:

- ✓ Utilizar luvas descartáveis e avental durante a manipulação;
- ✓ Forrar todas as áreas de manipulação com material de fácil descontaminação;
- ✓ A bancada de manipulação deve ser preferencialmente de material impermeável. Antes da manipulação deve-se forrar a bancada com papel absorvente e plástico, deixando os cantos arredondados.
- ✓ Efetuar monitoração para investigação de contaminação antes e depois de cada manipulação e proceder à descontaminação quando necessário;
- ✓ O uso de novas técnicas deve ser pré-planejado e inicialmente testado com material não radioativo;
- ✓ Dispor geladeira/freezer de uso exclusivo para material radioativo ou um espaço exclusivo para guarda de material radioativo nas geladeiras/freezer de uso comum. Blindar adequadamente e controlar o acesso às fontes ao pessoal autorizado;
- ✓ Dispor lixeira com pedal devidamente sinalizada para os rejeitos radioativos. Usar sacos plásticos transparentes para conter rejeitos radioativos diferente daqueles usado para o lixo comum;
- ✓ Manter registro de controle da compra, uso e descarte de material radioativo com informações sobre as atividades envolvidas em cada manipulação.
- ✓ Promover o gerenciamento adequado dos rejeitos radioativos;
- ✓ Verificar a adequação das condições físicas do laboratório:
 - Paredes lisas, sem ranhuras e com cantos arredondados nas áreas de manipulação;
 - Piso de material liso, sem ranhuras, impermeável e de fácil descontaminação;
 - Pia de aço inox com profundidade suficiente para evitar respingos;
 - Torneira com acionamento automático, por pedal ou cotovelo para evitar contaminações;



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

EPIs RECOMENDADOS PARA ATIVIDADE COM MATERIAL RADIOATIVO			
Foto ilustrativa:	Identificação do EPI	Atividade:	Orientações de uso
	Óculos de proteção para laser	Manipulação de equipamento emissor de laser	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho, adequado a cada tipo e cor de laser emitido.
	Óculos de proteção ampla visão	Atividades com manipulação de material radiativo	Manter sempre posicionado no rosto, sem retirar as tiras de segurança, quando existentes.
	Luva de Nitrilo descartável	Atividades onde há contato com material radioativo	Não toque superfícies e materiais tais como telefones, maçanetas, portas, etc. durante a realização da atividade. Para a remoção das luvas, deve-se puxar primeiro o lado externo do punho com os dedos da mão oposta e segurar a luva removida com a outra mão enluvada. Com a outra mão, toque a parte interna do punho da mão enluvada e retire a outra luva. Proceda a higienização das mãos imediatamente após a retirada das luvas.
	Avental Pumbífero	Atividades onde há emissão de Raio-X	Utilizar somente ao fim que se destina e no setor de trabalho.

Observação: A realização de atividade que envolvam manipulação de materiais radioativos e/ou equipamentos fontes de radiação (ionizante ou não-ionizante), deve ser precedido de avaliação específica do Setor de Proteção Radiológica, com demais orientações de segurança pertinentes e especificação de equipamentos de Proteção individual de acordo com a atividade realizada.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

Registros e Licenciamentos

Os Laboratórios de Pesquisa da Universidade de São Paulo que efetuam operações com fontes de radiação devem obter junto à CNEN (Comissão Nacional de Energia Nuclear) a Autorização para Operação (Registro CNEN) e ter um Plano de Radioproteção (ou Relatório de Análise de Segurança) aprovado conforme as normas CNEN-NN-3.01 – Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica e CNEN-NN-6.02 – Licenciamentos de Instalações Radiativas. Os laboratórios que efetuam manipulação de radionuclídeos devem obter, adicionalmente, a Autorização para Aquisição de Radioisótopos.

Os procedimentos para solicitação do registro dos laboratórios de pesquisa na CNEN podem ser obtidos no portal da entidade na internet (www.cnen.gov.br) na área Segurança Nuclear em Licenciamento, Fiscalização e Controle, ligação: Ensino e Pesquisa.

O Plano de Proteção Radiológica deve ser assinado pelo diretor da instalação e pelo responsável pelo laboratório e deve contemplar, no mínimo, os seguintes tópicos:

1. Introdução

Pequena introdução sobre o Laboratório e sobre a pesquisa realizada com a justificativa do uso de material radioativo e as aplicações realizadas.

2. Classificação da Instalação

Demonstração da classificação da instalação radiativa segundo o tipo de equipamento gerador de radiação ou segundo a classe e radiotoxicidade dos radionuclídeos utilizados e respectivas atividade mensal e operações executadas (Norma CNEN 6.02).

3. Projeto Físico e Descrição das Áreas Restritas

Planta do laboratório e descrição das áreas de manipulação com comprovação fotográfica.

4. Fontes de Radiação

Descrição das fontes de radiação ou radionuclídeos utilizados e respectivos estado físico, atividade máxima mensal e fornecedor.



5. Plano de Operações

Descrição dos controles administrativos

Procedimentos de radioproteção

Procedimentos para prevenção de contaminação

Instruções operacionais e de emergência

Programa de treinamento do pessoal

6. Condução das Operações

Descrição da equipe do laboratório com nomes, funções e qualificações

7. Procedimentos de Monitoração

Descrição dos procedimentos para monitoração de área ou contaminação e monitoração individual quando aplicável.

8. Gerência de Rejeitos Radioativos

Descrição do local de armazenamento de rejeitos e da sinalização

Descrição dos procedimentos para segregação de Rejeitos conforme as características radiológicas, físico-químicas ou Biológicas

Classificação dos rejeitos conforme a norma CNEN 6.05

Descrição dos rejeitos conforme o tipo de radionuclídeo, atividade específica ou concentração

Procedimentos de coleta dos rejeitos

Procedimento para armazenamento provisório

Procedimentos para eliminação de rejeitos radioativos

Procedimentos para transferência de rejeitos para depósitos da CNEN

9. Situações de Emergência

Descrição dos tipos de incidentes que podem ocorrer quanto à segurança das fontes, incêndio ou roubos e respectivos plano de ação.

10. Desativação da Instalação

Destinação a ser dadas às fontes de radiação, registros e procedimentos de descontaminação do laboratório em situação de desativação da instalação e baixa do registro na CNEN.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

FINALIZAÇÃO

As recomendações contidas neste documento são direcionadas e devem ser observadas por todos os servidores - funcionários celetistas, autárquicos e docentes - bem como por alunos de graduação, de pós-graduação, alunos e professores visitantes.

O SESMT disponibiliza assessoria quanto a avaliação de risco e implementação das condições de segurança de novas atividades e/ou de equipamentos, bem como quanto à indicação de EPIs, dúvidas nos processos aquisitivos ou demais que por ventura não esteja contempladas neste documento e se façam necessárias, através do email - dhsmt@usp.br.

Da mesma forma, o SESMT, através de seu setor de Proteção Radiológica, disponibiliza assessoria em Proteção Radiológica aos docentes, alunos e funcionários da Universidade, bem como oferece treinamento e capacitação em radioproteção e assistência para as solicitações das licenças junto à CNEN, através dos contatos: Almy A. R. Da Silva (email: almy@usp.br) na capital e Walter Siqueira Paes (email: walterpaes@gmail.com) nos campi do interior.



UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CODAGE / DIVISÃO DE SAÚDE OCUPACIONAL

SERVIÇO ESPECIALIZADO EM ENGENHARIA DE SEGURANÇA E MEDICINA DO TRABALHO

SESMT

TELEFONES DE EMERGÊNCIA

193	Corpo de Bombeiros: Atender incêndios, casos traumáticos gravíssimos e emergência com produtos químicos.
192	Serviço de Atendimento Móvel de urgência (SAMU): Atender casos de emergências clínicas (mal súbito, convulsões, infartos, etc.)
199	Defesa Civil: Prevenir e minimizar os efeitos de desastres (naturais ou provados pelo homem)
3091.3222 3091.4222	Central de Segurança da Guarda do Campus: Atendimento a emergências. Faz contato direto com os serviços especializados, providenciando o atendimento. Aciona o serviço móvel (ambulância) do campus.
0800.771.3733 5012.5311	Centro de Controle de Intoxicação (CCI): Informações e Instruções de como agir em casos de acidentes envolvendo intoxicações (Atendimento 24 horas)
0800.014.8110 3069.8571	CEATOX: Informações e Instruções por telefone de como agir em casos de emergências envolvendo intoxicações (Atendimento 24 horas)
0800.011.0197	COMGÁS: Atendimento e distribuidora de gás natural canalizado (Atendimento 24 horas)
0800.727.2196	Eletropaulo: Atendimento da distribuidora de energia elétrica da região metropolitana de São Paulo (Atendimento 24 horas)
0800.011.9911	Sabesp: Atendimento da empresa de abastecimento de água na região metropolitana de São Paulo (Atendimento 24 horas)
3039-9471 3039-9344 3039-9200	Pronto Socorro do Hospital Universitário