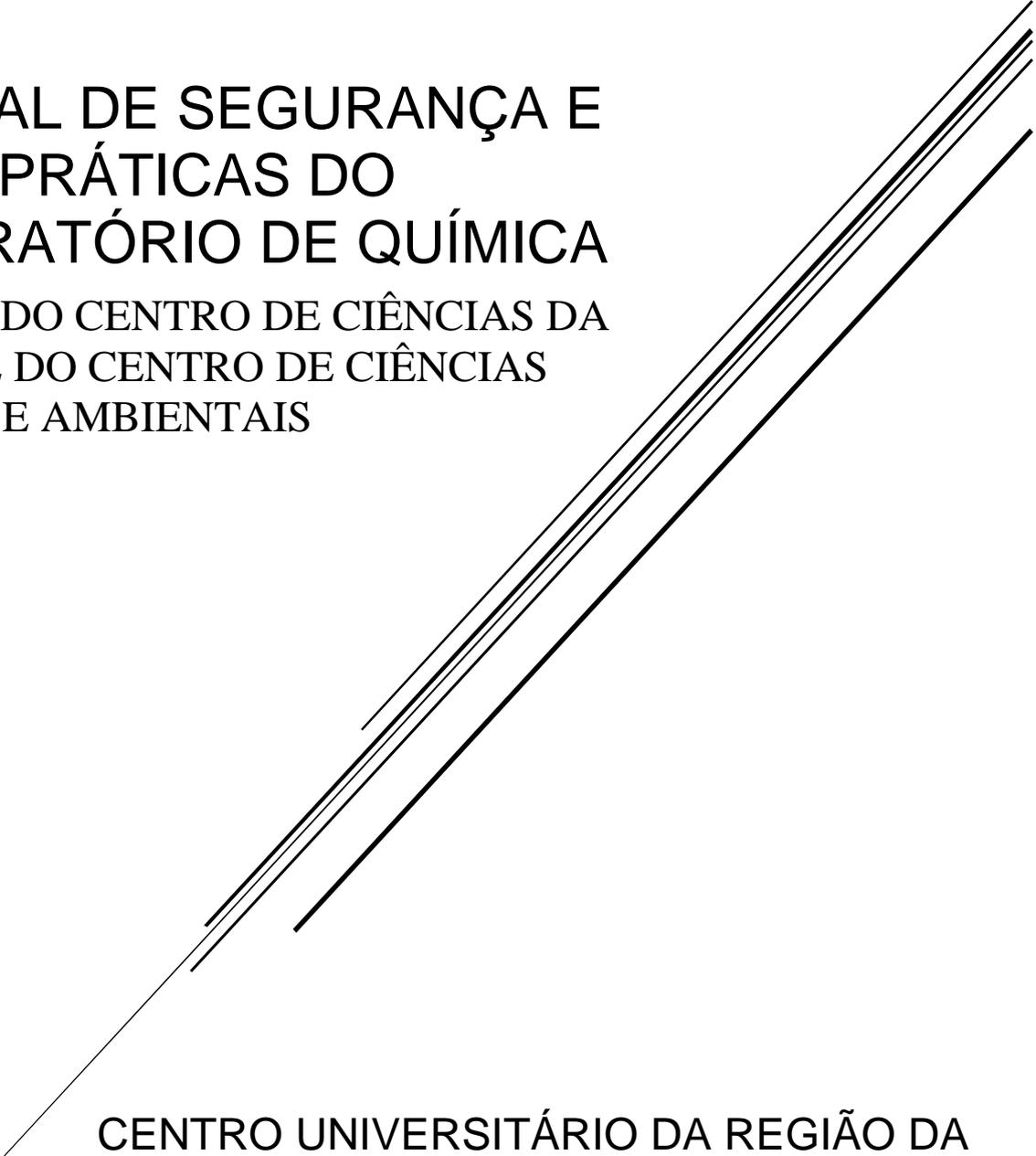




# MANUAL DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS DO LABORATÓRIO DE QUÍMICA

CURSOS DO CENTRO DE CIÊNCIAS DA  
SAÚDE E DO CENTRO DE CIÊNCIAS  
EXATAS E AMBIENTAIS



CENTRO UNIVERSITÁRIO DA REGIÃO DA  
CAMPANHA  
URCAMP

**Responsáveis:**

**Med. Vet. Profª Regina C. Pereira Reiniger  
Farm. Bioq Prof Rafael Oliveira dos reis  
Centro de Ciências da Saúde**

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>04</b>
<b>1.BIOSSEGURANÇA.....</b>	<b>05</b>
1.1 DEFINIÇÃO.....	05
1.2 TIPOS DE RISCO.....	05
1.2.1 Riscos de acidentes.....	05
1.2.2 Riscos ergonômicos.....	05
1.2.3 Riscos físicos.....	05
1.2.4 Riscos químicos.....	05
1.2.5 Riscos biológicos.....	06
1.3 CLASSIFICAÇÃO DE RISCO BIOLÓGICO.....	06
<b>2.MÉTODOS DE CONTROLE DE AGENTE DE RISCO.....</b>	<b>06</b>
<b>3.BARREIRAS.....</b>	<b>10</b>
3.1 BARREIRAS PRIMÁRIAS .....	10
3.1.1 Equipamentos de proteção individual – EPI.....	10
3.1.2 Equipamentos de proteção coletiva – ECP.....	12
<b>4.PROCEDIMENTOS PARA DESCARTE DOS RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIO.....</b>	<b>13</b>
4.1 RESÍDUOS INFECTANTES.....	13
4.2 RESÍDUOS PERFUROCORCORTANTES.....	14
4.3 RESÍDUOS QUÍMICOS.....	15
4.4 RESÍDUOS COMUNS.....	16
4.5 ROTINAS DE ESTERILIZAÇÃO.....	16
<b>5.OBJETIVOS DO MANUAL DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO.....</b>	<b>19</b>
5.1 RESPONSABILIDADES DO LÍDER DOS LABORATÓRIOS.....	19
5.2 RESPONSABILIDADES DO PESSOAL TÉCNICO DO LABORATÓRIO.....	21
<b>6. PRINCÍPIOS GERAIS.....</b>	<b>21</b>
<b>7. SAÚDE E HIGIENE.....</b>	<b>22</b>
<b>8.SEGURANÇA BÁSICA.....</b>	<b>23</b>
8.1 PROCEDIMENTOS NÃO SUPERVISIONADOS.....	23
8.2 PERMANÊNCIA NO LABORATÓRIO.....	23
8.3 MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES.....	24
8.4 MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO.....	25
8.5 USO DE MÁSCARAS.....	25
8.6 MANUSEIO DA VIDRARIA DE LABORATÓRIO.....	25
8.7 MATERIAIS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS.....	26
8.8 APARELHOS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS.....	26

8.9 TREINAMENTO.....	27
<b>9. REAGENTES QUÍMICOS.....</b>	<b>27</b>
9.1 ESTOQUE, TRANSPORTE E DESCARTE DE MATERIAIS QUÍMICOS.....	27
9.2 SOLVENTES INFLAMÁVEIS.....	28
<b>10. EQUIPAMENTOS E PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA.....</b>	<b>28</b>
10.1 PRIMEIROS SOCORROS.....	29
10.2 ACIDENTES COM EXPOSIÇÃO DA PELE A PRODUTOS QUÍMICOS.....	29
10.3 ACIDENTES COM EXPOSIÇÃO DOS OLHOS A PRODUTOS QUÍMICOS.....	29
10.4 INCÊNDIOS NO LABORATÓRIO.....	29
<b>11. CLASSES DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO.....</b>	<b>31</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>32</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>35</b>

## INTRODUÇÃO

Os líquidos biológicos e os sólidos, que são manuseados nos laboratórios, são, quase sempre, fontes de contaminação. Os cuidados que se deve ter para não haver contaminação cruzada dos materiais, não contaminar o pessoal do laboratório, da limpeza, os equipamentos, o meio ambiente através de aerossóis e os cuidados com o descarte destes materiais fazem parte das **Boas Práticas em Laboratório**, seguindo as regras da Biossegurança. Para cada procedimento há uma regra já definida em Manuais, Resoluções, Normas ou Instruções Normativas.

O presente manual tem por objetivo levar aos laboratórios do Centro de Ciências da Saúde da URCAMP normas de segurança e destino apropriado dos materiais a eles relacionados. Partindo desta premissa, a comissão de Biossegurança desta Instituição, entende a importância do conhecimento, bem como o cumprimento dessas normas para o bom andamento das atividades realizadas em seus laboratórios. Os laboratórios realizam atividades relacionadas ao ensino, pesquisa e extensão.

## **1. BIOSSEGURANÇA**

### **1.1 DEFINIÇÃO**

Biossegurança é um conjunto de procedimentos, ações, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos capazes de eliminar ou minimizar riscos inerentes as atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

### **1.2 TIPOS DE RISCO**

(Portaria do Ministério do Trabalho, MT no. 3214, de 08/06/78)

1. Riscos de Acidentes
2. Riscos Ergonômicos
3. Riscos Físicos
4. Riscos Químicos
5. Riscos Biológicos

#### **1.2.1. Riscos de acidentes**

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

#### **1.2.2. Riscos ergonômicos**

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

#### **1.2.3. Riscos físicos**

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

#### **1.2.4. Riscos químicos**

Consideram-se agentes de risco químico as substâncias, compostas ou produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade

de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

### **1.2.5. Riscos biológicos**

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

### **1.3.CLASSIFICAÇÃO DE RISCO BIOLÓGICO**

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

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

## **2. MÉTODOS DE CONTROLE DE AGENTE DE RISCO**

Os elementos básicos para contenção de agentes de risco envolvendo as boas praticas de laboratório são:

- Observância de práticas e técnicas microbiológicas padronizadas.
- Conhecimento prévio dos riscos.
- Treinamento de segurança apropriado.
- Manual de biossegurança (identificação dos riscos, especificação das práticas, procedimentos para eliminação de riscos).

Como recomendações gerais a serem seguidas:

- Nunca pipete com a boca, nem mesmo água destilada. Use dispositivos de pipetagem mecânica.
- Não coma, beba, fume, masque chiclete ou utilize cosméticos no laboratório.
- Evite o hábito de levar as mãos à boca, nariz, olhos, rosto ou cabelo, no laboratório.
- Lave as mãos antes de iniciar o trabalho e após a manipulação de agentes químicos, material infeccioso, mesmo que tenha usado luvas de proteção, bem como antes de deixar o laboratório.

- Objetos de uso pessoal não devem ser guardados no laboratório.
- Utilize jalecos ou outro tipo de uniforme protetor, de algodão, apenas dentro do laboratório. Não utilize essa roupa fora do laboratório.
- Não devem ser utilizados sandálias ou sapatos abertos no laboratório.
- Utilize luvas quando manusear material infeccioso.
- Não devem ser usados jóias ou outros adornos nas mãos, porque podem impedir uma boa limpeza das mesmas.
- Mantenha a porta do laboratório fechada. Restrinja e controle o acesso do mesmo.
- Não mantenha plantas, bolsas, roupas ou qualquer outro objeto não relacionado com o trabalho dentro do laboratório.
- Use cabine de segurança biológica para manusear material infeccioso ou materiais que necessitem de proteção contra contaminação.
- Utilize dispositivos de contenção ou minimize as atividades produtoras de aerossóis, tais como operações com grandes volumes de culturas ou soluções concentradas.

Essas atividades incluem: centrifugação (utilize sempre copos de segurança), misturadores tipo Vortex (use tubos com tampa), homogeneizadores (use homogeneizadores de segurança com copo metálico), trituração, recipientes abertos de material infeccioso, frascos contendo culturas, inoculação de animais, culturas de material infeccioso e manejo de amostras humanas.

- Qualquer pessoa com corte recente, com lesão na pele ou com ferida aberta (mesmo uma extração de dente), devem abster-se de trabalhar com patógenos humanos.
- Coloque as cabines de segurança biológica em áreas de pouco trânsito no laboratório, minimize as atividades que provoquem turbulência de ar dentro ou nas proximidades da cabine.
- As cabines de segurança biológica não devem ser usadas em experimentos que envolvam produtos tóxicos ou compostos carcinogênicos.
- 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.
- Coloque todo o material com contaminação biológica em recipientes com tampa e a prova de vazamento, antes de removê-los do laboratório para autoclavação.

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

Outros Procedimentos:

Os procedimentos a serem seguidos estão descritos a baixo:

1. O local de trabalho deve ser mantido sempre em ordem.

2. Aos chefes de grupo cabe a responsabilidade de orientar seu pessoal e exigir o cumprimento das regras, sendo os mesmos, responsáveis diretos por abusos e falta de capacitação profissional para utilizar os equipamentos, reagentes e infraestrutura.

3. Antes de utilizar qualquer dependência que não seja a do laboratório em que se encontra trabalhando, o estagiário deverá pedir permissão ao responsável direto pelo mesmo.

4. Para sua segurança, procure conhecer os perigos oferecidos pelos produtos químicos utilizados no seu trabalho.

5. Procure inteirar-se das técnicas que você utiliza. Ciência não é mágica. O conhecimento dos porquês pode ser muito útil na solução de problemas técnicos.

6. Na dúvida, pergunte.

7. Ao perceber que um aparelho está quebrado, comunique imediatamente ao chefe do setor para que o reparo possa ser providenciado.

8. Ao perceber algo fora do lugar, coloque-o no devido lugar. A iniciativa própria para manter a ordem é muito bem-vinda e antecipadamente agradecida.

9. Planeje bem os seus protocolos e realize os procedimentos operacionais dos mesmos. Idealmente, antes de começar um experimento, você deve saber exatamente o que será consumido, sobretudo no tocante ao uso de material importado.

10. Trabalho com patógenos não deve ser realizado em local movimentado. O acesso ao laboratório deve ser restrito a pessoas que, realmente, manuseiem o material biológico.

11. O trânsito pelos corredores com material patogênico deve ser evitado ao máximo. Quando necessário, utilize bandejas. Aquele que nunca trabalhou com patógenos, antes de começar a manuseá-los, deve:

- Estar familiarizado com estas normas;
- Ter recebido informações e um treinamento adequado em técnicas e conduta geral de trabalho em laboratório (pipetagem, necessidade de manter a área de trabalho sempre limpa, etc.).

13. Ao iniciar o trabalho com patógenos, o estagiário deverá ficar sob a supervisão de um pesquisador experimentado, antes de estar completamente capacitado para o trabalho em questão.

14. Saída da área de trabalho, mesmo que temporariamente, usando luvas (mesmo que o pesquisador tenha certeza de que não estão contaminadas), máscara ou avental, é estritamente proibida. Não se deve tocar com as luvas em

maçanetas, interruptores, telefone, etc. (Só se deve tocar com as luvas o material estritamente necessário ao trabalho).

15. Seja particularmente cuidadoso para não contaminar aparelhos dentro ou fora da sala (use aparelhos extras, apenas em caso de extrema necessidade).

16. Em caso de acidente:

- A área afetada deve ser lavada com água corrente em abundância;
- Álcool iodado deve ser passado na área afetada (com exceção dos olhos, que devem ser lavados exaustivamente com água destilada);
- Em caso de ferida, deve ser lavada com água corrente e comprimida de forma a sair sangue (cuidado para não aumentar as dimensões da ferida deve ser tomado);
- Os acidentes devem ser comunicados, imediatamente, ao responsável pelo setor e a direção do centro para discussão das medidas a serem adotadas;

17. As normas de trabalho com material radioativo e com material patogênico devem ser lidas com atenção antes de se começar a trabalhar com os mesmos.

18. Recomendação final para minimizar o risco de acidentes: **não trabalhe sob tensão.**

### **3. BARREIRAS**

#### **3.1. BARREIRAS PRIMÁRIAS**

##### **3.1.1. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI**

O Centro de Ciências da Saúde solicita que os alunos que utilizarem as dependências do Laboratório do Centro utilizem os equipamentos de proteção individual, tais como: avental de algodão, avental impermeável, filtro p/respirador químico CPNFO II CA 434 (gases, ácidos, vapores orgânicos classe A), luva (látex, nitrílica, procedimento), manga impermeável, óculos de ampla visão, respirador semi-facial para pó, respirador com filtro químico (CONFO II).

Um membro da CIPA (comissão interna de prevenção de acidentes) fiscaliza de forma semanal o uso dos EPIS nos laboratórios do farmácia e análises clínicas do centro de ciências da saúde.

Os EPIS são empregados para proteger os funcionários, professores, estagiários e monitores do contato com agentes infecciosos, tóxicos ou corrosivos, calor excessivo, fogo e outros perigos. A roupa e o equipamento servem também para evitar a contaminação do material em experimento ou em produção.

Serão exigidas dos alunos o uso obrigatório de EPIs em aulas práticas e estágios que utilizam amostras de material biológico, porém é de responsabilidade do discente a aquisição do material necessário, conforme Portaria nº 30/2000.

São exemplos:

### ✓ LUVAS

As luvas são usadas como barreira de proteção prevenindo contra contaminação das mãos ao manipular material contaminado, reduzindo a probabilidade de que microrganismos presentes nas mãos sejam transmitidos durante procedimentos. O uso de luvas não substitui a necessidade da LAVAGEM DAS MÃOS porque elas podem ter pequenos orifícios inaparentes ou danificar-se durante o uso, podendo contaminar as mãos quando removidas.

- Usar luvas de látex SEMPRE que houver CHANCE DE CONTATO com sangue, fluídos do corpo, dejetos; trabalho com microrganismos e animais de laboratório.
- Usar luvas de PVC para manuseio de citostáticos (mais resistentes, porém menos sensibilidade).
- Lavar instrumentos, roupas, superfícies de trabalho SEMPRE usando luvas.
- NÃO usar luvas fora da área de trabalho, NÃO abrir portas, NÃO atender telefone.
- Luvas (de borracha) usadas para limpeza devem permanecer 12 horas em solução de Hipoclorito de Sódio a 0,1% (1g/l de cloro livre = 1000 ppm). Verificar a integridade das luvas após a desinfecção.
- NUNCA reutilizar as luvas, DESCARTÁ-LAS de forma segura.

### ✓ JALECO

Os vários tipos de jalecos são usados para fornecer uma barreira de proteção e reduzir a oportunidade de transmissão de microrganismos. Previnem a contaminação das roupas do pessoal, protegendo a pele da exposição a sangue e fluidos corpóreos, salpicos e derramamentos de material infectado.

- São de uso constante nos laboratórios e constituem uma proteção para o profissional.
- Devem sempre ser de mangas longas, confeccionados em algodão ou fibra sintética (não inflamável).
- Os descartáveis devem ser resistentes e impermeáveis.
- Uso de jaleco é **PERMITIDO** somente nas **ÁREAS DE TRABALHO. NUNCA EM REFEITÓRIOS, ESCRITÓRIOS, BIBLIOTECAS, ÔNIBUS, ETC.**

- Jalecos NUNCA devem ser colocados no armário onde são guardados objetos pessoais.
- Devem ser descontaminados antes de serem lavados.

#### ✓ **OUTROS EQUIPAMENTOS**

- Óculos de Proteção e Protetor Facial (protege contra salpicos, borrifos, gotas, impacto).
- Máscara (tecido, fibra sintética descartável, com filtro HEPA, filtros para gases, pó, etc.).
- Avental impermeável.
- Luvas de borracha, amianto, couro, algodão e descartáveis.
- Dispositivos de pipetagem (borracha peras, pipetadores automáticos, etc.).

### **3.1.2. - EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)**

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

#### **CABINES DE SEGURANÇA**

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

#### **CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA**

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

#### **LAVA OLHOS**

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

#### **MANTA OU COBERTOR**

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

#### **VASO DE AREIA**

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

#### **EXTINTOR DE INCÊNDIO A BASE DE ÁGUA**

Utiliza o CO<sub>2</sub> como propulsor. É usado em papel, tecido e madeira. Não usar em eletricidade, líquidos inflamáveis, metais em ignição.

#### **EXTINTOR DE INCÊNDIO DE CO<sub>2</sub> EM PÓ**

Utiliza o CO<sub>2</sub> em pó como base. A força de seu jato é capaz de disseminar os materiais incendiados. É usado em líquidos e gases inflamáveis, fogo de origem elétrica. Não usar em metais alcalinos e papel.

#### **EXTINTOR DE INCÊNDIO DE PÓ SECO**

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

#### **EXTINTOR DE INCÊNDIO DE ESPUMA**

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

#### **EXTINTOR DE INCÊNDIO DE BCF**

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

### **4.PROCEDIMENTOS PARA DESCARTE DOS RESÍDUOS GERADOS EM LABORATÓRIO**

#### **4.1. RESÍDUOS INFECTANTES**

Estes resíduos podem ser divididos em grupos, a saber:

- a) Material proveniente de áreas de isolamento - Incluem-se aqui, sangue e secreções de pacientes que apresentam doenças transmissíveis.
- b) Material biológico - Composto por culturas ou estoques de microrganismos provenientes de laboratórios clínicos ou de pesquisa, meios de cultura, placas de Petri, instrumentos usados para manipular, misturar ou inocular microrganismos, vacinas vencidas ou inutilizadas, filtros e gases aspirados de áreas contaminadas.
- c) Sangue e hemoderivados - amostras com sorologia positiva, amostras de sangue para análise, soro, plasma, e outros líquidos orgânicos.
- d) Procedimentos recomendados para o descarte - As disposições inadequadas dos resíduos gerados em laboratório poderão constituir focos de doenças infecto-contagiosas se, não forem observados os procedimentos para seu tratamento.

Com referencia a alínea “c” os procedimentos recomendados são:

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

#### **4.2. RESÍDUOS PERFUROCORTANTES**

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

#### **PROCEDIMENTOS RECOMENDADOS PARA O DESCARTE**

- Os resíduos perfurocortantes devem ser descartados em recipientes de paredes rígidas, com tampa e resistentes à autoclavação. Estes recipientes devem estar localizados tão próximo quanto possíveis da área de uso dos materiais.

- Os recipientes devem ser identificados com etiquetas autocolantes, contendo informações sobre o laboratório de origem, técnico responsável pelo descarte e data do descarte.
- Embalar os recipientes, após tratamento para descontaminação, em sacos adequados para descarte identificados como material perfurocortantes e descartar como lixo comum, caso não sejam incinerados.
- A agulha não deve ser retirada da seringa após o uso.
- No caso de seringa de vidro, levá-la juntamente com a agulha para efetuar o processo de descontaminação.
- Não quebrar, entortar ou recapear as agulhas.

### **4.3 RESÍDUOS QUÍMICOS**

Os resíduos químicos apresentam riscos potenciais de acidentes inerentes às suas propriedades específicas. Devem ser consideradas todas as etapas de seu descarte com a finalidade, de minimizar, não só acidentes decorrentes dos efeitos agressivos imediatos (corrosivos e toxicológicos), como os riscos cujos efeitos venham a se manifestar, a mais longo prazo, tais como os teratogênicos, carcinogênicos e mutagênicos. São compostos por resíduos orgânicos ou inorgânicos tóxicos, corrosivos, inflamáveis, explosivos, teratogênicos, etc.

Para a realização dos procedimentos adequados de descarte, é importante a observância do grau de toxicidade e do procedimento de não mistura de resíduos de diferentes naturezas e composições. Com isto, é evitado o risco de combinação química e combustão, além de danos ao ambiente de trabalho e ao meio ambiente. Para tanto, é necessário que a coleta desses tipos de resíduos seja periódica.

Os resíduos químicos devem ser tratados antes de descartados. Os que não puderem ser recuperados devem ser armazenados em recipientes próprios para posterior descarte. No armazenamento de resíduos químicos devem ser considerados a compatibilidade dos produtos envolvidos, a natureza do mesmo e o volume.

### **PROCEDIMENTOS GERAIS DE DESCARTE**

Consultar o GUIA DE NEUTRALIZAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PERIGOSOS.

### **4.4. RESÍDUOS COMUNS**

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

#### 4.5. ROTINAS DE ESTERILIZAÇÃO

Vidraria a ser autoclavada de rotina:

A vidraria deve ser autoclavada a 120°C por 20 minutos e postas para secar em estufa. A vidraria com tampa de poliestireno não deve ser submetida a temperatura acima de 50°C no forno.

1. Tubos de ensaio, frascos e pipetas:
  - a) Contaminados ou sujos com material proteico: Após o uso imergi-los em solução de hipoclorito de sódio a 1% em vasilhames apropriados (pipetas Pasteur e demais separadamente) por, no mínimo, 12 horas.
  - b) Vidraria suja com material aderente (Nujol, Percoll, Adjuvantes oleosos, etc.): Lavar em água de torneira e colocá-los em solução de Extran a 2% próximos a pia das salas dos laboratórios por um período mínimo de 04 horas (Pipetas Pasteur e demais separadamente).

**Observação:** A vidraria maior que não couber dentro dos vasilhames deve ser tratada colocando-se a solução desinfetante ou detergente dentro da mesma.

- c) Vidrarias utilizadas com água ou soluções tampões sem proteínas: Os frascos deverão ser lavados pelo próprio usuário, em água corrente e, em seguida, três vezes em água destilada, colocados para secar deixando-os emborcados sobre papel toalha no laboratório, próximo a pia. Após secarem, deverão ser tampados com papel alumínio e guardados nos armários. Tubos e pipetas deverão ser processados como se estivessem contaminados.
- d) Pipetas sujas com gel: Colocar em vasilhames separados e ferver antes de juntar as demais pipetas.

#### 2. Lâminas e Lamínulas

Colocar nos vasilhames apropriados e rotulados para as mesmas com solução de hipoclorito a 1%. Após o trabalho, colocar as lâminas e lamínulas em vasilhames separados.

Lavar as lamínulas no laboratório e colocar em vasilhames contendo álcool, na mesa de apoio do fluxo.

### 3. Câmara e Lamínula de Neubauer e Homogeneizadores de Vidro:

Após uso, colocar em vasilhame imergindo em hipoclorito a 1%. Após 1 hora, lavar em água corrente, secar e guardar.

#### Material Plástico a ser processado

- 1) Frasco, tubos de ensaio, seringas, ponteiras e tampas:
  - a) Contaminados: Imergir em hipoclorito de sódio a 1% no mesmo vasilhame utilizado para as vidrarias, com exceção das ponteiras, que deverão ser colocadas em recipientes menores, separados.

Observação: Encher as ponteiras com a solução de hipoclorito ao desprezá-las.

- b) Não contaminados, porém sujos com material aderente (adjuvante oleoso, Nujol, Percoll, etc): Lavar em água corrente e imergir em Extran a 2% por tempo mínimo de 04 horas em vasilhame apropriado.

#### 2) Pipetas Descartáveis

- a) Contaminadas: Colocar no vasilhame para pipeta de vidro.
  - b) Sujas com material aderente: Lavar em água corrente e colocar no vasilhame para pipeta de vidro

#### 3) Tampas pretas de poliestireno:

Imergir em formol a 10% ou glutaraldeído a 2% por um mínimo de 24 horas ou 02 horas respectivamente.

#### OUTROS MATERIAIS:

##### 1) Agulhas descartáveis

- a) Contaminadas: Após o uso imergir no vasilhame de paredes duras contendo formol a 10%, para isso destinado, pelo menos 24 horas.

Observação: DESPREZÁ-LAS SEM USAR O PROTETOR a fim de se evitar o risco de acidentes (punção acidental do dedo).

- b) Sujas com material aderente: Desprezá-las com o respectivo protetor bem preso. Após a descontaminação deverá ser incinerado.

## 2) Material Cirúrgico

a) Contaminado: Imergir em solução de glutaraldeido a 2% por 02 horas para desinfectar. Após lavar em água corrente e destilada, secar com gase e guardar. Se desejar esterilizar o material, submeter a glutaraldeido a 2% durante 10 horas, lavar e secar com água e gaze estéreis dentro do fluxo laminar. Alternativamente.

## 3) Tampões de Gaze

a) Molhados com cultura: Colocar no vasilhame com hipoclorito de sódio a 1% para ser desprezado após desinfecção.

b) Secos: Deixar em vasilhame reservado por, no mínimo, 48 horas e em seguida reutilizá-los.

## 4) Filtros Millipore Pequenos

Devem ser desmontados pelo operador, colocados dentro de um frasco com hipoclorito e entregues à esterilização (até às 16 horas).

## 5) Culturas de parasitos não utilizados

Colocar um volume duas vezes maior de hipoclorito dentro dos frascos e em seguida desprezar dentro do vasilhame para vidrarias ou plásticos.

## 6) Imãs para agitadores magnéticos

Após uso, lavar com água corrente e destilada, secar e guardar.

## **EQUIPAMENTOS, BANCADAS E PIAS**

Regras a serem seguidas para o uso de equipamentos, bancadas e pias:

1)Cada usuário deverá limpar e arrumar as bancadas e equipamentos após o uso.

2)No final do expediente as bancadas deverão ser limpas com hipoclorito a 0,5%.

3)As pias deverão ser limpas no início do expediente, quando forem removidos os materiais a serem lavados.

4)Verificar se os refrigeradores e freezers precisam ser descongelados e limpos, semanalmente, e executar a limpeza, se necessário.

## **5. OBJETIVOS DO MANUAL DE SEGURANÇA E BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO**

.

1. Fornecer um guia geral e regras básicas consideradas mínimas para o funcionamento seguro dos laboratórios, de aulas práticas e de rotina laboratorial.

2. Proteger os técnicos, alunos e professores de riscos e acidentes de laboratório.
3. Definir quem é o Líder e o pessoal técnico (atribuições).
4. Definir as responsabilidades do Líder e do pessoal técnico para o funcionamento seguro dos laboratórios de aulas práticas.
5. Fornecer um padrão de boas práticas de segurança dos laboratórios.
6. Estar em consonância com as diretrizes impostas pela legislação quanto a biossegurança dos laboratórios.
7. Transmitir aos acadêmicos das disciplinas que envolvem os laboratórios a importância e responsabilidade com a segurança pessoal e do encaminhamento de resíduos e produtos que podem vir a comprometer o meio ambiente.

### **5.1. RESPONSABILIDADES DO LÍDER DOS LABORATÓRIOS**

1. Supervisionar os laboratórios do curso de Farmácia existentes no Centro de Ciências da Saúde– Urcamp- Bagé/RS.
2. Assegurar que os regulamentos e normas dos laboratórios estejam sendo cumpridos.
3. Coordenar e organizar os calendários das aulas práticas semestrais de cada laboratório, assegurando que haja um atendimento eficiente aos professores e alunos.
4. Autorizar o uso do laboratório tanto no caso das atividades de estudo e ensino como no caso de utilização para outros fins (atendimento de convênios com entidades, pesquisas, extensão e desenvolvimento de estudos não relacionados com as aulas práticas).
5. Supervisionar os horários de trabalho dos funcionários dos laboratórios.
6. Cuidar da estrutura geral dos laboratórios: funcionários, equipamentos, materiais, reagentes, almoxarifado e instalações. Assegurar o funcionamento de cada um desses itens.
7. Solicitar, junto à diretoria de campus, a aprovação da compra de aparelhos, materiais e reagentes necessários ao andamento da rotina laboratorial, e das aulas práticas.
8. Aprovar a utilização e ou retirada de equipamentos e materiais de qualquer tipo dos laboratórios, informando ao departamento de patrimônio e segurança o destino e data de retorno dos equipamentos e materiais.

9. Supervisionar o almoxarifado.
10. Responder pela segurança e bom funcionamento dos laboratórios.
11. Realizar inspeções de manutenção regular tanto das instalações quanto dos equipamentos de segurança dos laboratórios.
12. Treinamento do pessoal técnico do laboratório principalmente no que diz respeito a novos funcionários.
13. Providenciar um treinamento apropriado de segurança aos novos funcionários que forem admitidos para trabalhar nos laboratórios.
14. Assegurar-se que todo o pessoal técnico tenha recebido o treinamento em segurança de laboratório.
15. Assegurar-se de que o pessoal técnico esteja familiarizado com as regras de segurança e de que todos as cumpram.
16. Oferecer treinamento aos funcionários do laboratório em técnicas especiais ou ações a serem tomadas em acidentes incomuns que possam ocorrer no caso de se utilizarem no laboratório técnicas não rotineiras.
17. Preencher, em conjunto com o funcionário, um formulário de comunicação da situação de risco e das providências.
18. Manter sempre disponível o equipamento de emergência adequado em perfeito funcionamento (por exemplo, lava-olhos, chuveiro de segurança e extintores de incêndio).
19. Treinamento do pessoal técnico na utilização dos equipamentos específicos de emergência e do que fazer em casos de acidentes.
20. Fazer os relatórios de investigação de causas para qualquer acidente ou incidente que venha a ocorrer nos laboratórios pelos quais seja responsável. Exemplos incluem: acidentes necessitando de primeiros socorros, derramamento de líquidos, incêndios, explosões e equipamentos ou reagentes desaparecidos.
21. Comunicar sempre que esteja ausente para que o coordenador possa assumir suas funções.

## **5.2. RESPONSABILIDADES DO PESSOAL TÉCNICO DO LABORATÓRIO**

1. Seguir todas as normas e práticas de segurança aplicáveis como apresentadas neste manual, pelo Líder.
2. Utilizar o equipamento pessoal de proteção de acordo com as instruções.

3. Relatar todos os acidentes ou incidentes ocorridos no laboratório ao encarregado.
4. Relatar todas as condições de falta de segurança ao Líder de laboratório.
5. Cumprir todos os programas recomendados e exigidos pela legislação de saúde ocupacional.

## **6. PRINCÍPIOS GERAIS**

As Boas Práticas de Laboratório exigem que cada Líder, técnico de laboratório, professor, aluno ou visitante observem o seguinte ao utilizar as dependências dos mesmos:

1. Não consumir alimentos e bebidas no laboratório.
2. Usar os equipamentos do laboratório apenas para seu propósito designado.
3. Assegurar-se que o líder de laboratório esteja informado de qualquer condição de falta de segurança.
4. Conhecer a localização e o uso correto dos equipamentos de segurança disponíveis.
5. Determinar causas de risco potenciais e as precauções de segurança apropriadas antes de começar a utilizar novos equipamentos ou implantar novas técnicas no laboratório e confirmar se existem condições e equipamentos de segurança suficientes para implantação do novo procedimento.
6. Evitar perturbar ou distrair quem esteja realizando algum trabalho no laboratório.
7. Verificar que tanto alunos quanto visitantes estejam equipados com os equipamentos de segurança apropriados.
8. Assegurar-se que todos os agentes que ofereçam algum risco estejam rotulados e estocados corretamente.
9. Consultar os dados de segurança existentes antes de utilizar reagentes químicos com os quais não esteja familiarizado e seguir os procedimentos apropriados ao manusear ou manipular agentes perigosos.
10. Seguir os procedimentos de descarte adequados para cada reagente ou material de laboratório.

11. Nunca pipetar ou sugar diretamente com a boca materiais biológicos, perigosos, cáusticos, tóxicos, radioativos ou cancerígenos.

## **7. SAÚDE E HIGIENE**

As Boas Práticas de Laboratório exigem que se respeitem as seguintes diretrizes básicas ao utilizar os laboratórios da área da Saúde:

1. Utilizar proteção apropriada para os olhos quando necessário.
2. Usar outros equipamentos de proteção conforme for necessário.
3. Não usar cabelo solto, quando for longo.
4. Jamais pipetar com a boca solventes ou reagentes voláteis, tóxicos ou que apresentem qualquer risco para a segurança. Usar sempre um pipetador.
5. Evitar a exposição a gases, vapores e aerossóis. Utilizar sempre uma capela ou fluxo para manusear estes materiais.
6. Lavar as mãos ao final dos procedimentos de laboratório e remover todo o equipamento de proteção incluindo luvas e aventais.
7. Nunca consumir alimentos e bebidas no laboratório. A separação de alimentos e bebidas dos locais contendo materiais tóxicos, de risco ou potencialmente contaminados pode minimizar os riscos de ingestão acidental desses materiais. Consumir alimentos e bebidas apenas nas áreas designadas para esta finalidade.
8. Não guardar alimentos e utensílios utilizados para a alimentação nos laboratórios onde se manuseiam amostras de materiais orgânicos (sangue, urina, fragmentos de tecidos), tóxicos e perigosos.
9. Não utilizar os fornos de micro-ondas ou as estufas dos laboratórios para aquecer alimentos.
10. Não utilizar refrigeradores para guardar alimentos ou bebidas.
11. A colocação ou retirada de lentes de contato, a aplicação de cosméticos ou escovar os dentes no laboratório pode transferir material de risco para os olhos ou boca. Estes procedimentos devem ser realizados fora do laboratório com as mãos limpas.
12. Aventais e luvas utilizados no laboratório que possam estar contaminados com materiais tóxicos ou patogênicos não devem ser utilizados nas áreas de café, salas de aula ou salas de reuniões.
13. Antes de sair do laboratório, lavar sempre as mãos para minimizar os riscos de contaminações pessoais e em outras áreas.

14. No laboratório sempre devem existir locais para a lavagem das mãos com sabonete ou detergente apropriado e toalhas de papel descartáveis.

## **8. SEGURANÇA BÁSICA**

É expressamente proibido fumar dentro do laboratório. A proximidade com materiais tóxicos, biológicos e inflamáveis faz com que ao fumar se corra o risco de ingestão acidental de reagentes ou de incêndio.

### **8.1 PROCEDIMENTOS NÃO SUPERVISIONADOS**

1. Os procedimentos de laboratório não supervisionados por um técnico devem ser mantidos em um número mínimo. Somente serão permitidos quando forem indispensáveis e não houver possibilidade de serem realizados durante o horário de permanência do técnico no laboratório, após autorização pelo líder dos laboratórios ou coordenador do curso.
2. Estes procedimentos, quando autorizados, deverão ser acompanhados por um responsável, que deixará seu nome e telefone de contato com a segurança e com o líder do laboratório.
3. O responsável deverá indicar a data e horário em que o procedimento será iniciado e quando espera completá-lo.

### **8.2 PERMANÊNCIA NO LABORATÓRIO**

1. Por razões de segurança, 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
2. Ao trabalhar com materiais ou técnicas de risco, o líder tem o direito de exigir que outra pessoa esteja presente.
3. Quando o laboratório estiver vazio deve permanecer trancado. Isto se aplica não somente ao período noturno, quando não há mais aulas, mas também durante o dia, quando não houver nenhum técnico ou professor responsável no seu interior.
4. Não é permitido que pessoas não autorizadas manuseiem os reagentes químicos ou equipamentos existentes no laboratório.
5. As pessoas que precisem utilizar os laboratórios fora do horário das aulas, não pertencentes ao pessoal técnico, somente poderão fazê-lo mediante autorização do líder.

6. As pessoas assim autorizadas deverão ser informadas a respeito do regulamento do laboratório, usar os mesmos tipos de proteção utilizados pelas pessoas que trabalham no laboratório e estarem cientes dos riscos existentes no laboratório.

### **8.3 MANUTENÇÃO DAS INSTALAÇÕES**

1. As áreas de trabalho devem estar limpas e livres de obstruções.
2. Não se devem usar escadas e saguões para estocagem de materiais ou equipamentos de laboratório. Isto se aplica também a equipamentos de uso pessoal (por exemplo, bicicletas, rádios, etc.).
3. As áreas de circulação e passagem dos laboratórios devem ser mantidas limpas.
4. Os acessos aos equipamentos e saídas de emergência nunca devem estar bloqueados.
5. Os equipamentos e os reagentes químicos devem ser estocados de forma apropriada.
6. Reagentes derramados devem ser limpos imediatamente de maneira segura.
7. Os materiais descartados devem ser colocados nos locais adequados e etiquetados.
8. Materiais usados ou não etiquetados não devem ser acumulados no interior do laboratório e devem ser descartados imediatamente após sua identificação, seguindo os métodos adequados para descarte de material de laboratório.

### **8.4 MANUTENÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE LABORATÓRIO**

1. Os equipamentos de laboratório devem ser inspecionados e mantidos em condições por pessoas qualificadas para este trabalho. A frequência de inspeção depende do risco que o equipamento possui, das instruções do fabricante ou quando necessário pela utilização. Os registros contendo inspeções, manutenções e revisões dos equipamentos, devem ser guardados e arquivados pelo líder do laboratório.
2. Todos os equipamentos devem ser guardados adequadamente para prevenir quebras ou perda de componentes do mesmo.

3. Quando possível, os equipamentos devem possuir filtros de linha que evitem sobrecarga, devido à queda de energia elétrica e posterior restabelecimento da mesma.

## **8.5 USO DE MÁSCARAS**

1. Devem-se utilizar máscaras apropriadas sempre que uma operação envolva reagentes químicos com potencial de explosão ou que podem espirrar no rosto. Alguns exemplos incluem:
  - a) Quando uma reação é realizada pela primeira vez.
  - b) Quando uma reação realizada no laboratório é executada em uma escala maior do que a normal.
  - c) Sempre que uma operação for realizada fora das condições ambientes.
  - d) Sempre que existir a possibilidade de ocorrer um borriço ao manusear materiais corrosivos.

## **8.6 MANUSEIO DA VIDRARIA DE LABORATÓRIO**

1. Vidraria danificada deve sempre ser consertada ou descartada.
2. Ao trabalhar com tubos ou conexões de vidro, deve-se utilizar uma proteção adequada para as mãos.
3. Utilizar proteção adequada nas mãos ao manusear vidros quebrados.
4. Familiarizar-se com as instruções apropriadas ao utilizar vidraria para fins específicos.
5. Descartar vidraria quebrada em recipientes plásticos ou de metal etiquetados e que não sejam utilizados para coleta de outros tipos de materiais de descarte.
6. Descartar a vidraria contaminada como recomendado. Por exemplo, quando utilizada em microbiologia, a vidraria quebrada deve ser esterilizada em autoclave antes de ser dispensada para coleta em recipiente apropriado. Materiais cirúrgicos usados (agulhas, seringas, lâminas, giletes, etc) devem ser descartados em caixa de descarte para materiais perfuro cortantes com símbolo indicando material infectante e perigo. Lâmpadas fluorescentes e resíduos químicos não devem ser jogados nos coletores de lixo tradicionais, devem ser descartados em recipientes diferentes e identificados com etiquetas.

## **8.7 MATERIAIS COMBUSTÍVEIS E INFLAMÁVEIS**

1. Deve-se utilizar a chama do bico de Bunsen apenas o tempo necessário e ao terminar o trabalho, extingui-la o mais rápido possível.

2. Não utilizar a chama do bico de Bunsen para aquecer próxima de materiais combustíveis ou inflamáveis. Não se recomenda proceder a uma destilação a pressão reduzida utilizando uma chama devido à possibilidade de superaquecimento local.
3. Remover todos os materiais combustíveis e inflamáveis da área de trabalho antes de acender qualquer chama.
4. Avisar todos no laboratório quando estiver realizando qualquer procedimento que utilize líquidos ou gases combustíveis ou inflamáveis.
5. Guardar todos os materiais combustíveis e inflamáveis apropriadamente.
6. Ao trabalhar com chama, evitar fazê-lo próximo a solventes e a equipamentos que possam gerar faíscas. Trabalhar sempre com uma ventilação adequada se uma atmosfera inflamável pode ser gerada, por exemplo, ao pipetar solventes inflamáveis.

## **8.8 APARELHOS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS**

1. Todos os equipamentos elétricos devem ter certificado de qualidade ao serem adquiridos ou serem aprovados quando de sua aquisição.
2. Não se devem utilizar extensões para ligar aparelhos a instalações permanentes.
3. Utilizar interruptores com circuito de fio terra quando existir o risco de que o operador esteja em contato com água e com equipamento elétrico simultaneamente.
4. Somente pessoal qualificado e treinado está autorizado a consertar ou modificar equipamentos elétricos ou eletrônicos.

## **8.9 TREINAMENTO**

O líder de laboratório deve providenciar treinamento específico para a localização dos equipamentos de emergência e sua utilização, para o manuseio e descarte de reagentes de risco específicos e para a operação segura de equipamentos especializados.

## **9. REAGENTES QUÍMICOS**

## **9.1 ESTOQUE, TRANSPORTE E DESCARTE DE MATERIAIS QUÍMICOS**

1. Todos os reagentes químicos, soluções, solventes e sais utilizados no laboratório devem ser etiquetados apropriadamente e guardados de acordo com sua compatibilidade.
2. 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. Quando necessário adicionar informações sobre o risco, perigo e condições de segurança em seu manuseio.
3. 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. Bandejas de plástico resistentes podem ser utilizadas para estocar reagentes que possuam propriedades químicas especiais.
4. É aconselhável que as prateleiras possuam uma borda ou algo equivalente que evite que os frascos possam escorregar e cair das prateleiras.
5. Reagentes perigosos em frascos quebráveis como: materiais altamente tóxicos (cianetos, neurotoxinas), inflamáveis (dietil-éter, acetona), líquidos corrosivos (ácidos) ou materiais sensíveis a impactos (percloratos) devem ser estocados de tal maneira que o risco de quebra seja minimizado. É aconselhável que reagentes químicos em frascos de vidro ou pesando mais de 500g não sejam estocados a mais de 2 metros do chão.
6. Devem-se comprar apenas quantidades limitadas de reagentes químicos, somente para uso imediato. Não é aconselhável guardar reagentes químicos por períodos de tempo muito longos por risco de perder suas propriedades físico-químicas.
7. Deve-se manter um controle de estoque de almoxarifado. As condições dos materiais estocados devem ser verificadas anualmente. Materiais que não estejam mais sendo utilizados devem ser descartados o mais rápido possível.
8. Não estocar reagentes químicos diretamente sob a luz solar ou próximo a fontes de calor.
9. Não se devem estocar reagentes inflamáveis na geladeira. Quando necessário deve ser feito por períodos muito curtos. Os refrigeradores domésticos contem fontes de ignição como a luz de abertura de porta e o termostato. Quando necessário, devem-se utilizar refrigeradores especialmente fabricados ou modificados para excluir as fontes de ignição do interior da cabine refrigerada onde os solventes serão guardados.
10. Solventes inflamáveis e bases e ácidos altamente corrosivos devem ser transportados em frascos apropriados.

## **9.2 SOLVENTES INFLAMÁVEIS**

1. O descarte de solventes inflamáveis ou combustíveis em recipientes maiores que quatro litros é restrito e somente deve ser utilizado em caso onde existam facilidades para sua retirada sob esta forma. O descarte de líquidos combustíveis ou inflamáveis deve ser realizado em uma capela com a exaustão em funcionamento.
2. A quantidade máxima de solvente com ponto de ebulição menor que 37.8°C que pode ser estocada no laboratório é de 10 l.

## **10. EQUIPAMENTOS E PROCEDIMENTOS DE EMERGÊNCIA**

1. Os equipamentos comuns de segurança e emergência incluem extintores, kit de primeiros socorros, estação de lavagem de olhos e chuveiros de emergência, kits para o derramamento de determinados reagentes e saídas de emergência. É necessário que os usuários saibam onde estão e como manejar os equipamentos de segurança, aprendam o que fazer em uma emergência e se familiarizem com estes procedimentos.
2. Um lava-olhos e um chuveiro de emergência devem estar acessíveis a todo o momento nos laboratórios onde reagentes perigosos para a pele e os olhos são usados. Os funcionários devem estar a menos de 25 m e devem atravessar no máximo uma porta para chegar ao local onde estejam o lava-olhos e o chuveiro de emergência.
3. Os laboratórios devem estar equipados com um número suficiente de extintores de incêndio do tipo correto para ser usado nos materiais que estão sendo manipulados.
4. Todos os equipamentos de emergência devem ser checados periodicamente. Os lava-olhos e os chuveiros devem ser testados anualmente. Os extintores de incêndio devem ser inspecionados mensalmente. Um registro das inspeções deve ser colocado numa etiqueta afixada ao equipamento.

### **10.1 PRIMEIROS SOCORROS**

O líder do laboratório é responsável por conhecer e aplicar as técnicas de primeiros socorros e por verificar que todo o pessoal de laboratório esteja familiarizado com a localização dos kits de primeiros socorros. Os funcionários devem ser treinados a prestar primeiros socorros.

Após o primeiro atendimento, o funcionário deve ser conduzido à enfermaria ou mesmo ao hospital, dependendo da gravidade do caso.

## **10.2 ACIDENTES COM EXPOSIÇÃO DA PELE A PRODUTOS QUÍMICOS**

1. Lavar todas as áreas do corpo afetadas por 15 a 20 minutos com água corrente.
2. Não use sabão ou detergente até verificar as normas de risco e segurança do reagente em questão.
3. Encaminhar a pessoa ao hospital se a irritação persistir, se houver um dano aparente ou se as normas de segurança do produto assim exigirem.
4. Quando grandes áreas do corpo forem atingidas, a utilização dos chuveiros é mais eficiente se toda a roupa da região afetada for removida.

## **10.3 ACIDENTES COM EXPOSIÇÃO DOS OLHOS A PRODUTOS QUÍMICOS**

1. Lavar os olhos durante 15 a 20 minutos em água corrente. Manter os olhos abertos enquanto se efetua a lavagem.
2. Sempre procurar atendimento médico no hospital no caso de exposição dos olhos a materiais perigosos.

## **10.4 INCÊNDIOS NO LABORATÓRIO**

Antes de utilizar qualquer reagente químico, os funcionários do laboratório devem se familiarizar com os riscos potenciais de incêndio associados a esse reagente. Estas informações podem ser encontradas nas especificações do reagente. As informações devem incluir produtos de decomposição, temperaturas críticas e o tipo de equipamento mais indicado para conter o incêndio se porventura o reagente pegar fogo.

Se um pequeno incêndio começar no laboratório e estiver restrito a um béquer, um frasco ou outro recipiente pequeno pode-se tentar dominá-lo com o extintor apropriado ou abafá-lo com uma coberta.

Se o incêndio não estiver limitado a uma pequena área, se houver envolvimento de materiais voláteis ou tóxicos ou se as tentativas de conter um pequeno incêndio forem inúteis, devem-se tomar as seguintes providências:

1. Informar todo o pessoal nas áreas vizinhas da existência de um foco de incêndio.
2. Se possível, fechar todas as portas que possam isolar o foco de incêndio do restante das instalações.
3. Evacuar as instalações utilizando as escadas e as saídas de emergência. Não utilizar os elevadores.
4. Entrar em contato com o bombeiro através do ramal 4544 e explicar a natureza do fogo e identificar todos os possíveis produtos de risco como

fumaças tóxicas, materiais potencialmente explosivos, meios de combater o fogo, etc.

5. Preencher um relatório de acidentes/incidentes.

## CLASSES DE INCÊNDIOS

Classe A – combustíveis comuns como madeira, papel, tecidos, plásticos, etc.

Classe B – líquidos combustíveis e inflamáveis

Classe C – fogo em equipamentos elétricos

Classe D – metais combustíveis

## TIPOS DE EXTINTORES

Extintores de Pó Seco – tipo ABC – estes extintores são utilizados em incêndios da classe A, B e C.

Os extintores de água pressurizada devem ser utilizados somente em incêndios da classe A. Não use este tipo de extintor em materiais carregados eletricamente, pois poderá resultar em choque elétrico. Se utilizado sobre líquido inflamável pode causar o espalhamento do fogo.

Nenhum destes extintores deve ser utilizado em incêndios provocados por metais combustíveis. Deve-se utilizar o extintor tipo “Químico Seco” com pó químico especial para cada material.

## 11. CLASSES DE RISCO DE CONTAMINAÇÃO

Para manipulação dos microrganismos pertencentes a cada um das quatro classes de risco devem ser atendidos alguns requisitos de segurança, conforme o nível de contenção necessário.

· O **NÍVEL 1** de contenção se aplica aos laboratórios de ensino básico, nos quais são manipulados os microrganismos pertencentes a **CLASSE DE RISCO I**. Não é requerida nenhuma característica de desenho, além de um bom planejamento espacial, funcional e a adoção de boas práticas laboratoriais.

· O **NÍVEL 2** de contenção é destinado ao trabalho com microrganismos da **CLASSE DE RISCO II**, se aplica aos laboratórios clínicos ou hospitalares de níveis primários de diagnóstico, sendo necessário, além da adoção das boas práticas, o uso de barreiras físicas primárias (cabine de segurança biológica e

equipamentos de proteção individual) e secundárias (desenho e organização do laboratório).

- O **NÍVEL 3** de contenção é destinado ao trabalho com microrganismos da **CLASSE DE RISCO III** ou para manipulação de grandes volumes e altas concentrações de microrganismos da classe de risco II. Para este nível de contenção são requeridos além dos itens referidos no nível 2, desenho e construção laboratoriais especiais. Devem ser mantidos controles rígidos quanto à operação, inspeção e manutenção das instalações e equipamentos. O pessoal técnico deve receber treinamento específico sobre procedimentos de segurança para a manipulação desses microrganismos.

- O **NÍVEL 4** ou contenção máxima destina-se a manipulação de microrganismos da **CLASSE DE RISCO IV**, é o laboratório com maior nível de contenção e representa uma unidade geográfica e funcionalmente independente de outras áreas. Esses laboratórios requerem, além dos requisitos físicos e operacionais dos níveis de contenção 1, 2 e 3, barreiras de contenção (instalações, desenho, equipamentos de proteção) e procedimentos especiais de segurança.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

ANVISA. Resolução RDC nº 306 de 7 de dezembro de 2004. Dispõe sobre o ASSOCIATION OF OPERATING ROOM NURSES. Standards Recommended Practices. AORN, Denver, 1995.

BLOCK, S.S.(ed.) Disinfection, sterilization, and preservation. 4. ed. Philadelphia, Lea & Febiger, 1991.

BORBA, C. e ARMÔA, G. – Biossegurança no laboratório de microbiologia – Microbiologia in foco. São Paulo, v. 1, n. 2, p. 13-19, 2007.

BRASIL Ministério da Saúde. Manual de condutas em exposição ocupacional a material biológico. 1998.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com material biológico / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos – Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 60 p.: il. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 3.214 de 8 de junho de 1978. Aprova as Normas Regulamentadoras - NRs - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho. Diário Oficial da União, Brasília, 9 de junho de 1978.

BRASIL. Ministério do Trabalho. Portaria nº 485 de 11 de novembro de 2005. Aprova as Normas Regulamentadoras – NR-32 - (Segurança e Saúde no Trabalho em Estabelecimentos de Saúde). Diário Oficial da União, Brasília, 16 de novembro de 2005.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, CRMV-RJ – Manual do Médico Veterinário e do Zootecnista. 2004. 126 p.

COSTA, M.A.F. **Biossegurança: segurança química básica para ambientes hospitalares e biotecnológicos**. São Paulo: Ed. Santos, 1996.

CREAGER, J.; BLACK, J.G.; DAVISON, V.E. **Microbiology**. Englewoods Cliffs, Prentice Hall, 1990.

FÁVERO, M.; BOND, W. Sterilization, disinfection and antisepsis in the hospital. in: BALOWS, A. et al. **Manual of clinical microbiology**. 5.ed. Washington, ASM, 1991. Cap.24.

GUIMARÃES, A.M. **Manual de recomendações de uso de soluções germicidas**. Botucatu, HCFMB/UNESP, 1996.  
<http://elegis.bvs.br/leisref/public/home.php>

MEDEIROS, C. – Instruções para elaboração do plano de gerenciamento de resíduos sólidos. Sistema estadual de Informações Ambiental da Bahia – SEIA -

[http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarg/arquivos/Formul%C3%A1rios %20-%20Modelos%20-%20Normas %20-%20Roteiros/Roteiros/Arquivo/ PGRS.pdf](http://www.seia.ba.gov.br/SGDIA/transarg/arquivos/Formul%C3%A1rios%20-%20Modelos%20-%20Normas%20-%20Roteiros/Roteiros/Arquivo/PGRS.pdf)  
Acessado em 12 de fevereiro de 2008.

MOLINARI, J.A. Handwashing and hand care: fundamental asepsis requirements. Compendium, v.16, p. 834-5, 1995.

NOCIFI, D.L, CARMARONI JÚNIOR, J. et al. – Anticorpos contra o vírus rábico em seres humanos com atividades no Hospital Veterinário federal de Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brasil – Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical – v. 36, n. 3, p. 355-358, 2003.

RICHMOND, J.Y.; MCKINNEY, R.W. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia.** Brasília : Ministério da Saúde : Fundação Nacional de Saúde, 2000. 290 p.

RODRIGUES, A.M.S. – Guia Sanitário para estabelecimentos Regional de Medicina Veterinária (CRMV-RJ), dez. 2004.

ROZA, M.R.,GAMA FILHO, J.B., COSTA, M. **Biossegurança em Ambientes Hospitalares Veterinários.** Rio de Janeiro: Interciência, 2003

SECRETARIA DE GOVERNO DO MUNICIPIO DO RIO DE JANEIRO/  
VIGILÂNCIA SANITÁRIA – Resolução “N” 742 DE 22/05/06 - Roteiro de inspeção e auto de inspeção sanitária de estabelecimentos de medicina veterinária - [http://www2.rio.rj.gov.br/governo/vigilanciasanitaria/roteiro/resolucao\\_742.pdf](http://www2.rio.rj.gov.br/governo/vigilanciasanitaria/roteiro/resolucao_742.pdf) Acesso em 12 de fevereiro de 2006.

SINABIO – Divisão de Vigilância Epidemiológica PE DST/AIDS – Boletim Epidemiológico – v. 2, n. 1, 2004 [http://www.infectologia.org.br/anexos/Boletim%20Sinabio\\_2004.pdf](http://www.infectologia.org.br/anexos/Boletim%20Sinabio_2004.pdf) Acesso em 12 de fevereiro de 2008.

TEIXEIRA,P.; VALLE, S. Biossegurança. Uma abordagem multidisciplinar. Rio de Janeiro, FIOCRUZ, 1996.

## **ANEXOS**

## ANEXO I

### PRODUTOS SANEANTES A SEREM UTILIZADOS:

**Sabões-Detergentes:** São produtos solúveis em água que contém tensoativos em sua formulação, com a finalidade de emulsificar e facilitar a limpeza, levando à dispersão, suspensão e emulsificação da sujeira.

**Germicidas:** São agentes químicos que inibem ou destroem os microorganismos, podendo ou não destruir esporos. É obrigatório o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) na diluição e manipulação dos germicidas e em ambiente arejado. São classificados em: esterilizantes, desinfetantes e anti-sépticos.

**Esterilizantes:** São soluções químicas capazes de destruir todas as formas de microorganismos inclusive esporos. Ex: glutaraldeído a 2%.

**Desinfetantes:** São germicidas dotados de nível intermediário de ação, ou seja, em geral não são esporicidas e tem ação viricida incompleta. Ex: Hipoclorito de sódio 1% por 30 minutos.

**Antissépticos:** São soluções germicidas pouco irritantes, utilizadas em pele e mucosa. Alguns têm efeito bactericida, porém a maioria tem ação bacteriostática. Ex: PVPI, clorexidina 2%, álcool a 70%.

**Desodorizante:** Formulações que contém em sua composição substâncias bactericidas, capazes de controlar odores desagradáveis.

A Limpeza Terminal pode ser feita de duas maneiras:

**1º TIPO: Limpeza com solução detergente.** Enxágüe com água. Desinfecção com hipoclorito de sódio a 1%.

**2º TIPO: Limpeza e desinfecção com Cloro Orgânico a 3%.** Enxágüe com água.

## ANEXO II

Tabela 1. Resumo dos Níveis de Biossegurança Recomendados para Agentes Infecciosos.

NB	AGENTES	PRÁTICAS	EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA (Barreiras Primárias)	INSTALAÇÕES (Barreiras Secundárias)
1	Que não são conhecidos por causarem doenças em adultos saudáveis.	Práticas Padrões de microbiologia	Não são necessários	Bancadas abertas com pias próximas.
2	Associados com doenças humanas, risco = lesão percutânea, ingestão, exposição da membrana mucosa.	Prática de NB-1 mais: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Acesso limitado</li> <li>· Avisos de Risco Biológico</li> <li>· Precauções com objetos perfurocortantes.</li> <li>· Manual de Biossegurança que define qualquer descontaminação de dejetos ou normas de vigilância médica.</li> </ul>	Barreiras Primárias= Cabines de Classe I ou II ou outros dispositivos de contenção física usados para todas as manipulações de agentes que provoquem aerossóis ou vazamento de materiais infecciosos; Procedimentos Especiais como o uso de aventais, luvas, proteção para o rosto como necessário.	NB-1 mais: Autoclave disponível.
3	Agentes exóticos com potencial para transmissão via aerossol; a doença pode ter consequências sérias ou até fatais.	Práticas de NB-2 mais: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Acesso controlado</li> <li>· Descontaminação de todo o lixo</li> <li>· Descontaminação da roupa usada no lab. antes de ser lavada.</li> <li>· Amostra sorológica</li> </ul>	Barreiras Primárias = Cabines de Classe I ou II ou outros dispositivos de contenção usados para todas as manipulações abertas de agentes; Uso de aventais, luvas, proteção respiratória quando necessária.	NB-2 mais: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Separação física dos corredores de acesso.</li> <li>· Portas de acesso dupla com fechamento automático.</li> <li>· Ar de exaustão não recirculante.</li> <li>· Fluxo de ar negativo dentro do laboratório.</li> </ul>
4	Agentes exóticos ou perigosos que impõem um alto risco de doenças que ameaçam a vida, infecções laboratoriais transmitidas via aerossol; ou relacionadas a agentes com risco desconhecido de transmissão.	NB-3 mais: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Mudança de roupa antes de entrar.</li> <li>· Banho de ducha na saída.</li> <li>· Todo o material descontaminado na saída das instalações.</li> </ul>	Barreiras Primárias = Todos os procedimentos conduzidos em cabines de Classe III ou Classe I ou II <u>juntamente</u> com macacão de pressão positiva com suprimento de ar.	NB-3 mais: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Edifício separado ou área isolada.</li> <li>· Sistemas de abastecimento e escape, a vácuo, e de descontaminação.</li> <li>· Outros requisitos sublinhados no texto.</li> </ul>

## ANEXO III

### SÍMBOLOS

Os símbolos fazem referência aos **riscos que o produto químico oferece**. Esses símbolos são encontrados nas fichas de segurança. As fichas de

segurança trazem informações importantes sobre os cuidados a tomar em caso de acidente e sobre o armazenamento deste produto. Esses símbolos também são encontrados nos frascos dos produtos. Cada um indica um tipo de aviso sobre o produto:



### **Tóxico ou altamente tóxico**

Qualquer tipo de contato com essa substância é nocivo a saúde. Inalação, contato com a pele, ingestão e etc todos esses contatos devem ser altamente evitados. E em caso aconteça, deve-se procurar um médico imediatamente.



### **Corrosivo**

Esse símbolo indica que o produto pode ser corrosivo tanto para pelo quanto para superfície.



### **Nocivo à natureza**

Esse tipo de composto deve ser tratado antes de ser despejado, ou então guardado e entregue em um lugar onde ele receberá tratamento adequado. Ele pode contaminar corpos d'água, solo e animais.



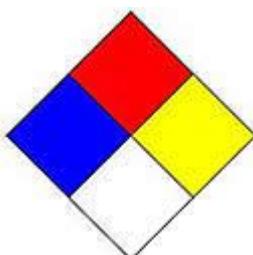
### **Explosivo**

Deve-se manter guardado longe de fogo e equipamentos aquecidos. Em caso de cilindros de gases comprimidos deve-se também evitar pancadas. Esse composto pode facilitar a [combustão](#) dificultando apagar algum provável incêndio.

### Material inflamável



Que pode facilmente pegar fogo, deve-se evitar contato até mesmo com o ar.



Outro símbolo muito usado é o diamante de segurança – Diamante de Hommel. Se trata de um losango dividido em quatro quadrados, cada um com uma cor. Cada um deles recebe um número ou um código de letras.

#### **Azul – Riscos à Saúde**

- 0 – Não Perigoso ou de Risco Mínimo
- 1 – Levemente Perigosa
- 2 – Moderadamente Perigosa
- 3 – Severamente Perigosa
- 4 –Letal

#### **Vermelho – Inflamabilidade**

- 0 – Substâncias que não queimam
- 1 – Substâncias que precisam ser aquecidas para entrar em ignição (Ponto de Fulgor)
- 2 – Substâncias que entram em ignição quando aquecidas moderadamente (Ponto de Fulgor abaixo de 93°C e acima de 93°C)
- 3 – Substâncias que entram em ignição a temperatura ambiente (Ponto de Fulgor abaixo)
- 4 – Gases inflamáveis, líquidos muito voláteis (Ponto de Fulgor abaixo de 23°C)

#### **Amarelo – Reatividade**

- 0 – Estável
- 1 – Instável se aquecido

- 2 – Reação química violenta
- 3 – Pode explodir com choque mecânico ou calor
- 4 – Pode explodir

### **Branco – Riscos Específicos**

ALK – Alcalino (Base) Forte  
ACID – Ácido Forte  
OXY – Oxidante Forte  
W – Não misture com água  
COR – Corrosivo

### **OUTROS SÍMBOLOS**

#### **Risco radioativo**

Utilizado em locais onde se encontram produtos radioativos, como tambores de lixo utilizados em usinas nucleares, materiais usados com equipamentos de raios-x, entre outros.



#### **Risco Biológico**

Para designar substâncias que podem representar risco à saúde de organismos vivos, principalmente humanos. Estão presentes nos recipientes onde são descartados materiais utilizados em hospitais.



<http://www.infoescola.com/quimica/simbolos-de-riscos-quimicos>> acessado em 06 de setembro de 2012.

### **ANEXO IV**

### **GUIA DE NEUTRALIZAÇÃO E DESTINAÇÃO DE RESÍDUOS QUÍMICOS PERIGOSOS DO IBILCE-UNESP**

**IMPORTANTE:** Quando do lado do nome da substância estiver escrito "Destino: ERQ", você deve embalar e rotular a substância e encaminhá-la para o **Entreposto de Resíduos Químicos**, preenchendo também o formulário de controle.

## **ÁCIDO ACÉTICO GLACIAL**

### **Descarte de vazamento/ derramamento**

Use luvas de neoprene, avental e óculos de proteção. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Coloque dentro de um bquer ou balde. Na capela, adicione lentamente a mistura ácida a um balde de água fria. Quando a reação cessar, neutralize com mais carbonato de sódio se necessário. Quando as partículas sólidas se depositarem no fundo, decante o líquido no ralo com 50 vezes seu volume de água. Descarte os resíduos sólidos com o lixo normal. Ventile bem a área onde houve o vazamento/derramamento para que haja a evaporação do líquido restante e a dispersão do vapor.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Grandes quantidades. Rotule para reciclagem ou siga descarte de pequenas quantidades.

Pequenas quantidades. Use luvas de neoprene, avental e óculos de proteção. Trabalhe na capela. Adicione vagorosamente a um grande volume de água fria em um balde de plástico. Neutralize com solução de hidróxido de sódio a 5% ou carbonato de sódio e despeje no ralo.

## **ACETONA - Destino: ERQ**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use luvas de borracha nitrílica, avental e aparelho de respiração autônoma. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio, areia de gato de argila (bentonita de cálcio) e areia. Quando todo o líquido tiver sido absorvido, transfira a mistura para dentro de um balde plástico ou outro recipiente de boca larga e coloque na capela. Se o regulamento local permitir, deixe que os vapores de acetona evaporem durante vários dias até que não haja nenhum cheiro restante. A mistura derramada pode então ser descartada com o lixo normal.

### **Descarte de resíduos sólidos**

SOLUÇÕES: ENCAMINHE PARA O ERQ.

## **ÁCIDO OXÁLICO**

### **Veneno – Corrosivo - Descarte de vazamento/derramamento**

Use luvas de borracha nitrílica, avental, proteção ocular e protetor facial. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite a mistura num balde plástico e, na capela, adicione lentamente a mistura a um balde de água

fria. Deixe em repouso por 24 horas. Teste o pH da solução e neutralize, se necessário, com carbonato de sódio. Escoe a solução no ralo. Trate o resíduo sólido como resíduo comum.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Caixas. O ácido oxálico pode ser colocado num recipiente rotulado separado para reciclagem ou incineração. Pequenas quantidades. O ácido oxálico é decomposto em dióxido de carbono, monóxido de carbono e água pelo aquecimento em ácido sulfúrico concentrado. Use luvas de borracha nitrílica, avental e proteção ocular. Na capela, o ácido oxálico (5g) é adicionado a 25 ml de ácido sulfúrico concentrado num frasco de 100 ml de fundo arredondado. Usando-se manta de aquecimento, a mistura é mantida a 80-100° C durante 30 minutos. O ácido sulfúrico pode ser usado novamente para o mesmo procedimento desde que o único produto não volátil da decomposição seja uma pequena quantidade de água. Do contrário, deixe a mistura da reação esfriar em temperatura ambiente, então, lenta e cuidadosamente, despeje o ácido sulfúrico num balde de água fria (ou água fria e gelo), neutralize com carbonato de sódio e leve ao ralo.

## **ÁCIDO FOSFÓRICO**

Corrosivo

### **Descarte de resíduos sólidos**

Use protetor facial, óculos de proteção, avental, luvas de borracha nitrílica. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite o material em um recipiente e transporte para a capela. Lentamente adicione a um balde de água gelada. Teste o pH e neutralize se necessário com carbonato de sódio. Decante a solução no ralo. Trate os sólidos como resíduo comum. Lave todo o local do vazamento com água. Use protetor facial, óculos de proteção, avental e luvas de borracha nitrílica. Na capela, lentamente adicione o ácido em um balde de água fria. Com cuidado, neutralize a solução adicionando carbonato de sódio sólido enquanto estiver agitando. Escoe a solução no ralo.

## **ÁCIDO SULFÚRICO**

### **Descarte dos líquidos**

Use proteção ocular, avental, luvas de borracha de nitrilo. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite num balde na capela. Lenta e cuidadosamente adicione esta mistura a uma grande quantidade de água num balde. Neutralize com carbonato de sódio, se preciso. Deixe em

repouso até que os sólidos assentem. Decante o líquido no ralo. O resíduo sólido pode ser descartado como resíduo comum.

### **Descarte**

Use proteção ocular, avental, luvas de borracha de nitrilo. Trabalhe na capela. Cuidadosa e lentamente adicione a uma grande quantidade de água gelada. Lenta e cuidadosamente adicione carbonato de sódio até que a neutralização esteja completa. Escoe pelo ralo.

## **ÁCIDO CLORÍDRICO**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Instrua as pessoas para que se mantenham a uma distância segura. Use luvas de borracha nitrílica, avental, óculos de proteção e aparelho de respiração se necessário. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Quando o ácido clorídrico tiver sido absorvido, transfira a mistura para dentro de um recipiente e transporte para a capela. Bem lentamente adicione a mistura a um balde de água fria. Neutralize se necessário com carbonato de cálcio. Decante a solução no ralo. Trate o resíduo sólido como lixo normal.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Use luvas de borracha nitrílica, avental, óculos de proteção e aparelho de respiração autônoma caso necessário. Na capela, lentamente adicione o ácido clorídrico a um balde de água fria (pelo menos diluição de 1:10 de ácido para água é sugerido). Carbonato de sódio ou de cálcio é então adicionado lentamente até a neutralização estar completa. Lave a solução resultante no ralo. Qualquer resíduo sólido pode ser tratado como lixo normal.

## **ÁCIDO NÍTRICO**

### **Descarte de líquidos**

Use luvas de borracha nitrílica, avental, proteção ocular e protetor facial. Dependendo do tamanho do vazamento, pode ser necessária a utilização de aparelho de respiração autônomo. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Quando o ácido nítrico tiver sido absorvido, deposite a mistura num balde plástico e, na capela, lentamente, adicione à mistura um balde de

água fria. Teste o pH da solução e neutralize, se necessário, com carbonato de sódio. Decante a solução para o ralo. Trate o resíduo sólido como resíduo comum.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Use luvas de borracha nitrílica, proteção ocular e avental. Tenha à mão um protetor corporal. Trabalhe na capela. Adicione o ácido lentamente a um balde de água fria. Neutralize a solução com carbonato de sódio e leve ao ralo.

## **AZIDA SÓDICA**

### **Descarte dos líquidos**

Use óculos de proteção, avental, luvas de borracha nitrílica. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Usando um recipiente plástico, despeje a mistura num balde de água na capela (aproximadamente 100ml/g). Cuidadosamente adicione nitrato de amônio cérico 5,5% (pelo menos quatro vezes o volume da solução de azida) e agite durante uma hora. Se a solução permanecer na cor laranja de nitrato de amônio, um excesso está presente e a azida foi completamente destruída. Decante a solução no ralo com pelo menos 50 vezes seu volume de água. Manuseie o resíduo sólido como resíduo comum. A seguir, um teste para verificar se a azida foi completamente destruída: uma gota da solução de teste é colocada na depressão de uma placa de observação e tratada com 1 ou 2 gotas de ácido clorídrico diluído. Uma gota de solução de clorito de ferro é adicionada e a placa de observação é levemente aquecida. A cor vermelha indica ácido hidrazóico e decomposição incompleta. Cuidadosamente descontamine o local do vazamento com uma solução de nitrato de amônio cérico 10%. Limpe com esponja e água. Escoe pelo ralo.

### **Descarte dos resíduos sólidos**

Use óculos de proteção, avental, luvas de borracha nitrílica. Na capela, atrás de uma proteção, cuidadosa e lentamente adicione a azida numa quantidade maior que a estequiométrica à uma solução fria da solução de nitrato de amônio (153 ml/g) com agitação suficiente para manter a suspensão de todas os sólidos. Resfrie a reação. Quando a reação estiver completa (veja descarte dos líquidos para testar a completude da reação), escoe a mistura num ralo.

## **AMÔNIA (solução)**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use um aparelho de respiração autônoma, avental e luvas de borracha nitrílica (e botas ou galochas se o vazamento/derramamento for grande). Cubra o líquido

derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Coloque a mistura dentro de um recipiente plástico e, na capela, adicione a um balde de água fria. Neutralize a mistura com ácido clorídrico a 5%, deixe repousar durante a noite, e então despeje o líquido no ralo. Descarte qualquer resíduo sólido com o lixo normal. Lave a área do vazamento/derramamento com água em abundância.

#### **Descarte de resíduos sólidos**

Pequenas quantidades. Use luvas de borracha nitrílica, óculos de proteção, máscara de respiração normal ou especial (com canister) para amônia e avental. Coloque em um grande recipiente com água e neutralize com ácido clorídrico a 5%. Despeje no ralo.

### **ACIL AZIDAS**

#### **Descarte de resíduos sólidos**

Azidos de metal podem ser oxidizados com solução de nitrato de amônio cério. Os azidos orgânicos são facilmente reduzidos usando-se latão e ácido clorídrico. Veja casos específicos para detalhamento dos métodos.

### **BENZIDINA E SAIS - Destino: ERQ**

#### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use luvas de borracha nitrílica, avental, óculos de proteção e aparelho de respiração autônoma. Em caso de contato com a pele e/ou roupas. Lave a pele com detergente ou sabão imediatamente. Enxagüe com água em abundância. Roupas contaminadas deverão ser removidas, secas e lavadas com muito sabão ou incineradas. Pode ser necessário destruir os sapatos por incineração. Pequenos vazamentos/derramamentos. Use aparelho de respiração autônoma, óculos de proteção, avental e luvas de borracha nitrílica. Remova os resíduos sólidos e embale para incineração. Lave o local com um solução concentrada de sabão.

#### **Descarte de resíduos sólidos**

ENCAMINHE PARA O ERQ

### **BENZOPIRENO**

#### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use luvas de borracha nitrílica, avental e óculos de proteção. Remova o resíduo sólido e embale para incineração. Lave o local com solução concentrada de sabão.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Grandes quantidades. Coloque em recipiente separado e rotulado. ENCAMINHE PARA O ERQ. Dissolva a benzopirena em um solvente inflamável e lance em fornalha com pós-combustor.

Pequenas quantidades. Use luvas de borracha nitrílica, avental e óculos de proteção. Evite inspirar o pó. Trabalhe na capela. Para cada 5 mg de benzopirena adicione 2 ml de acetona e dissolva completamente, certificando-se de que nenhum sólido fique aderido às paredes. Adicione 10 ml de solução recém-preparada de 0,3 M de permanganato de potássio (2,35 g de permanganato de potássio/50 ml de ácido) em 3 M de ácido sulfúrico (8 ml de ácido concentrado lenta e cuidadosamente adicionado a 42 ml de água fria).

Misture e deixe reagir por no mínimo uma hora. Durante esse período, uma solução adicional de permanganato de potássio pode ser adicionada, se necessário, para manter a cor roxa. Depois de a cor ter sido mantida por 30 minutos, faça a descolorização com metabissulfito de sódio. Neutralize a mistura de reação adicionando cuidadosamente 5 M de solução de hidróxido de sódio (20 g de pellets de hidróxido de sódio dissolvidos em 100 ml de água). Qualquer sólido remanescente pode ser filtrado e descartado com o lixo normal. O filtrado deve ser despejado pelo ralo.

## **BOROHIDRITO DE SÓDIO**

### **Descarte dos líquidos**

Use óculos de proteção, luvas de borracha nitrílica, avental e, se necessário, equipamento de respiração autônomo. Enxugue com um esfregão cheio de água e escoe, diluindo com pelo menos 50 vezes seu volume de água.

### **Descarte dos resíduos sólidos**

Caixas. Coloque num recipiente rotulado separado para reciclagem ou descarte. Pequenas quantidades. Use óculos de proteção, avental, luvas de borracha nitrílica. Na capela, cuidadosamente adicione pequenas porções de borohidrito de sódio a um a grande quantidade de água até que a concentração de borohidrito seja menor de 3%. Sob uma atmosfera de nitrogênio, adicione ácido acético diluído, mexendo ao mesmo tempo. Quando a neutralização estiver completa, escoe com pelo menos 50 vezes seu volume de água.

## **BROMETO DE ETÍDIO**

### **Descarte de resíduos sólidos**

Grandes quantidades. Coloque o composto em um recipiente separado e rotulado para eliminação por incineração. Dissolva ou misture o material com um solvente combustível e queime em uma fornalha equipada com pós-combustor e purificador de gases. Pequenas quantidades: Soluções aquosas: Se a concentração de BE for menor do que 10 microgramas/ml (10 mg/l), descarte na rede. Se for maior, adsorva o BE com carvão ativado (1mg/ml) e encaminhe o carvão contaminado para o ERQ. No caso de géis, se a concentração de BE for menor do que 10 microgramas/ml (10 mg/l), descarte junto com o lixo biológico/hospitalar. Soluções NÃO AQUOSAS: encaminhe para o Entrepasto de Resíduos Químicos. Soluções aquosas com mais de 10 microgramas/ml (10 mg/l): adsorva com carvão ativado (1g/l) por filtração bem lenta ou por agitação por várias horas, e encaminhe o carvão contaminado para o Entrepasto de Resíduos Químicos. O filtrado pode ser eliminado na rede.

### **CIANETO (Sais): Procedimento da Univ. de Wisconsin**

(Baseado em Armour, 1991)

Sais simples de Cianetos (por exemplo, cianeto de Sódio NaCN) podem gerar gás letal de cianeto de hidrogênio quando combinados com ácidos. Para pequenas quantidades e/ou concentrações baixas, usar o método a seguir. Ele descreve uma forma de oxidar os íons cianeto a cianato. A formação de um composto de coordenação no passo 4 é necessário antes de descartar os resíduos na rede sanitária. Para cada substância ou soluto, limite as descargas diárias a 100 gramas por pesquisador principal.

- Dilua a solução com água para atingir uma concentração de até 2 % m/v de cianeto. Prepare um banho maria dentro de uma capela que funcione adequadamente.
- Para cada 50 ml de solução de cianeto adicione lentamente 5 ml de NaOH a 10% (2,5 M) e 70 ml de alvejante doméstico (pode não ser necessário adicionar o NaOH). Misture muito bem.
- Teste a solução para cianeto residual como segue: (a) coloque 1 ml da mistura em um tubo de ensaio. Adicione 2 gotas de solução a 5 % de sulfato ferroso. Lembre, o excesso de alvejante pode oxidar a solução.
- Coloque o tubo em um banho maria e deixe ferver por 30 segundos. A seguir esfrie até atingir a temperatura ambiente.
- Adicione 2 gotas de solução de cloreto férrico a 1 %. Adicione HCl 6 M até a solução se tornar ácida (use papel indicador de pH).
- Se houver cianeto residual, forma-se um precipitado azul intenso de ferrocianeto férrico de sódio ( $\text{NaFe}[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ).
- Se houver cianeto remanescente, adicione mais alvejante à reação de mistura e repita o teste para cianeto residual.

- Se não se formar precipitado, jogue a solução no ralo com 20 volumes de água para cada volume da mistura. O alvejante (hipoclorito de Sódio) pode perder seu Cloro se CO<sub>2</sub> do ar entrar no recipiente durante a estocagem. Cheque a capacidade oxidante com solução de KI ( $\text{OCl}^- + 2\text{I}^- + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{I}_2 + \text{Cl}^- + 2\text{OH}^-$ ). O mesmo pode ser feito para checar a mistura de reação. Se houver excesso de  $\text{OCl}^-$ , então todo o  $\text{CN}^-$  que estiver em solução (não ligado) terá sido oxidado.

## **CIANETO DE POTÁSSIO**

### **Descarte dos líquidos**

#### **Soluções de cianeto de potássio:**

Use aparelhos de respiração, proteção ocular, avental e luvas de borracha butílica. Instrua outras pessoas a manterem distância segura. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite o material em um recipiente e transporte para a capela. Lentamente, e agitando, adicione a pasta a um balde contendo alvejante (aproximadamente 70 ml/g de cianureto). Teste a solução para verificar a existência de cianureto usando o teste do azul da Prússia. Para 1 ml da solução, adicione 2 gotas da solução recém preparada de sulfato ferroso aquoso 5%. Ferva a mistura por pelo menos 60 segundos, resfrie a temperatura ambiente e adicione a solução de clorito férrico 1%. Adicione ácido clorídrico (preparado cuidadosamente adicionando o volume de ácido concentrado para um igual volume de água fria) até que a mistura fique ácida no tornassol.

Se ainda houver cianeto na solução, um precipitado azul escuro vai se formar. (Concentrações de cianeto maiores de 1 ppm podem ser detectadas). Se o teste for positivo, mais alvejante é adicionado à solução de cianeto e o teste repetido. Quando o teste for negativo, a solução é escoada no ralo com pelo menos 50 vezes do seu volume de água. Lave toda a área do vazamento com água. O descarte do resíduo sólido pode ser feito juntamente com o

resíduo comum.

#### **CIANETO DE POTÁSSIO SÓLIDO:**

Use luvas de borracha nitrílica, avental e proteção ocular. Deposite o material em um recipiente e transporte para a capela. Adicione uma solução de hidróxido de sódio 1% (aproximadamente 50 ml/g de cianureto). Enquanto estiver agitando, adicione lentamente alvejante (aproximadamente 70 ml/g de cianeto). Siga o mesmo procedimento utilizado para as soluções de cianureto de potássio. Lave toda a área do vazamento com sabão e água.

## **Descarte de resíduos sólidos**

Use luvas de borracha nitrílica, avental e proteção ocular. Na capela, adicione a solução de hidróxido de sódio 1% (aproximadamente 50 ml/g de cianeto). Enquanto estiver agitando, adicione lentamente alvejante (aproximadamente 70 ml/g de cianeto). Siga o mesmo procedimento utilizado para as soluções de cianeto de potássio.

## **CIANETO DE SÓDIO**

### **Descarte dos líquidos**

Use equipamento de respiração, proteção ocular, luva de borracha nitrílica e avental. Instrua as pessoas a se manterem a uma distância segura. Soluções de cianeto sólido. Cubra a solução de cianeto com carbonato de sódio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite essa mistura em um recipiente na capela. Lentamente adicione essa pasta a um balde grande contendo alvejante doméstico (aproximadamente 70ml/g de cianeto). Siga os mesmos procedimentos do Descarte. Cianeto de sódio sólido. Varra o cianeto de sódio num recipiente e leve à capela. Adicione a uma solução de hidróxido de sódio 1% (aproximadamente 50 ml/g de cianido). Lentamente adicione o cianeto a solução de alvejante. Siga os procedimentos de descarte. Lave todo o local do vazamento com água.

### **Descarte**

Caixas. Coloque num recipiente separado rotulado para descarte. Pequenas quantidades ou soluções. Use óculos de proteção, avental e luvas de borracha nitrílica. Na capela, adicione o cianeto de sódio a uma solução de hidróxido de sódio 1% (aproximadamente 50 ml/g de cianeto). O alvejante (cerca de 70 ml/g de cianido) é lentamente adicionado a solução de cianeto básica, com agitação. Quando a adição do alvejante estiver completa, a solução pode ser testada para verificar a existência de cianeto, fazendo-se o teste do azul da Prússia: para 1ml da solução a ser testada, adicione 2 gotas de uma solução de sulfato ferroso 5% recém preparada. Esta mistura é fervida por pelo menos 60 segundos, resfriada a temperatura ambiente, e então 2 gotas da solução de clorito férrico 1% são adicionadas. A mistura resultante é ácida ao tornassol com 6M de ácido clorídrico (preparado por ácido concentrado para um volume igual de água). Se o cianureto estiver presente, um precipitado azul escuro vai se formar. (Concentrações de cianeto maiores que 1 ppm podem ser detectadas). Se o teste for positivo, mais alvejante é adicionado à solução de cianeto e repita o teste até que não haja a formação do precipitado azul da Prússia. Escoe a solução num ralo.

## **CICLO-HEXANO - Destino: ERQ**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Remova todas as fontes de ignição. Instrua as pessoas para que permaneçam a uma distância segura. Use luvas de borracha nitrílica, avental e aparelho de respiração autônoma. Cubra o líquido derramado com uma mistura de 1:1:1 por peso de carbonato de sódio, areia de gato de argila (bentonita de cálcio) e areia. Coloque em um recipiente apropriado e ENCAMINHE PARA O ERQ. A área do vazamento/derramamento deve ser lavada com água em abundância.

## **COMPOSTOS DE BÁRIO**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

O sulfato pode ser escovado e tratado como resíduo normal. Sais de bário solúveis devem ser removidos e tratados como resíduos sólidos. Lave a área de vazamento/derramamento com água em abundância.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Grandes quantidades. Coloque em um recipiente rotulado separado para encaminhar para o ERQ.

Pequenas quantidades. Use luvas de borracha nitrílica, avental e óculos de proteção. Evite inspirar o pó. Dissolva o sal de bário no mínimo volume de água. Para cada grama de sal de bário, adicione 15 ml de solução de sulfato de sódio a 10%. Deixe descansar por uma semana. Faça um teste para verificar se a precipitação está completa adicionando algumas gotas de solução de sulfato de sódio a 10%. Se necessário, adicione mais solução de sulfato de sódio até não haver mais precipitação. Decante o líquido sobrenadante ou filtre o sólido. Trate o sólido como lixo normal. Despeje o líquido pelo ralo.

## **CLOROFÓRMIO - Destino: ERQ.**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Instrua as pessoas para que permaneçam a uma distância segura. Use aparelho de respiração autônoma, óculos de proteção, avental e luvas de PVA ou Viton®. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Transfira para um recipiente apropriado e rotule para encaminhar ao ERQ.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Use luvas de PVA ou Viton®, avental e óculos de proteção. Evite inspirar o pó. Recicle por destilação (na capela) ou coloque o resíduo em recipiente para

descarte com solvente halogenado para eliminação por incineração.  
ENCAMINHE PARA O ERQ.

## **COMPOSTOS DE ARSÊNIO - Destino: ERQ**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use luvas de borracha nitrílica, óculos de proteção e avental. Evite inspirar o pó. Com uma escova, transporte o líquido derramado para um recipiente e leve para a capela. Siga os procedimentos para descarte de resíduos sólidos.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Use luvas de borracha nitrílica, óculos de proteção e avental. Evite inspirar o pó. Na capela, dissolva o composto arsênico em água acidificada fervente (para 1 g de composto arsênico, use 100 ml de água contendo 6 gotas de ácido clorídrico concentrado). Adicione uma solução de tioacetamida (para cada 1 g de sal arsênico, use 0,2 g de tioacetamida em 20 ml de água). Ferva a mistura por 20 minutos, então basifique 2 M de hidróxido de sódio (preparado com 8 g de NaOH dissolvido em 100 ml de água). Filtre o precipitado, seque e embale para eliminação; o devem contaminar o ar ou a água. Use óculos de proteção, luvas de borracha nitrílica e avental. Trabalhe na capela. Dissolva os resíduos de sais de mercúrio (10 g) da melhor forma possível em água (100 ml). Ajuste a solução para pH 10 com solução de hidróxido de sódio a 10%. Adicione solução de sulfido de sódio a 20%, mexendo sempre, até não ocorrer mais nenhuma precipitação. Retire uma pequena amostra do líquido sobrenadante e adicione solução de sulfito de sódio para verificar se a precipitação está completa. Deixe o precipitado depositar, e então decante o líquido sobrenadante no ralo com no mínimo 50 vezes seu volume de água. Embale o sulfito de mercúrio seco para descarte em um aterro seguro (ENCAMINHE PARA O ERQ).

### **Descarte de resíduos sólidos**

ENCAMINHE PARA O ERQ.

## **DICROMATO DE POTÁSSIO - Destino: ERQ**

### **Descarte dos líquidos**

Use óculos de proteção, avental, luvas de borracha nitrílica. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite o material em um recipiente com água, na capela. Cuidadosamente acidifique esta solução com 3M de ácido sulfúrico (preparado cuidadosamente pela adição de 9 ml de ácido

concentrado para 46 ml de água fria) até que o pH 1 (no papel de pH). Agitando lentamente, adicione tiosulfato de sódio sólido até que a solução torne-se turva e azulada. Neutralize a solução usando carbonato de sódio. Após alguns minutos, vai se formar um precipitado cinza-azulado. Deixe a mistura em repouso durante uma semana ou filtre imediatamente pelo Celite. Após o descanso, a maior parte do sobrenadante pode ser decantada. O líquido restante pode ser evaporado ou o sólido ser filtrado. O líquido em ambos os métodos pode ser escoado no ralo. O resíduo sólido deve ser lavado com água quente para que o sulfato de sódio seja removido, secado, embalado, rotulado e enviado a um aterro sanitário seguro. O local do vazamento e as roupas contaminadas devem ser totalmente lavados com sabão e água para remover o oxidante.

### **Descarte dos resíduos sólidos**

Pequenas quantidades. Use proteção ocular, avental e luvas de borracha nitrílica. Na capela, adicione dicromato de potássio sólido em um recipiente com água (aproximadamente 100 ml/5 g). Acidifique com 3M de ácido sulfúrico (35-55 ml - pH 1 no papel de pH). Enquanto estiver agitando, lentamente adicione tiosulfato de sódio sólido (aproximadamente 13,5g) até que a solução torne-se turva e azulada. Neutralize a solução com carbonato de sódio. Após alguns minutos um precipitado cinza azulado vai se formar. Deixe a mistura em repouso durante 1 semana ou filtre imediatamente pelo Celite. Após uma semana, a maior parte do sobrenadante pode ser decantada. O líquido restante pode ser evaporado ou o sólido filtrado. O líquido pode ser escoado no ralo. O resíduo sólido deve ser lavado com água quente para remoção sulfato de sódio e então secado, embalado, rotulado e enviado para o ERQ.

## **DICROMATO DE SÓDIO - Destino: ERQ**

### **Descarte dos líquidos**

Use proteção ocular, avental, luvas de borracha nitrílica. Cubra o vazamento com carbonato de sódio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite a mistura num recipiente com água na capela (cerca de 100 ml/5g de dicromato). Cuidadosamente acidifique a solução com 3 M de ácido sulfúrico (preparado pela adição de 9 ml de ácido concentrado em 46 ml de água fria) até obter pH 1 (no papel de pH). Lentamente e agitando, adicione tiosulfato de sódio sólido até que a solução torne-se turva e azulada. Neutralize a solução com carbonato de sódio. Após alguns minutos, forma-se um precipitado floculento azul-acinzentado. Filtre imediatamente pelo Celite ou deixe em repouso por uma semana, quando a maior parte do sobrenadante pode ser decantado. O líquido restante pode ser evaporado ou filtrado. O líquido pode ser

escoado no ralo. O resíduo sólido deve ser lavado com água quente para remover o sulfato de sódio. Deve também ser secado, embalado, rotulado, e enviado a um aterro sanitário seguro. O local do vazamento e a roupa contaminada devem ser lavados totalmente com água e sabão para a remoção dos oxidantes.

### **Descarte**

Pequenas quantidades. Use proteção ocular, avental, e luvas de borracha nitrílica. Na capela, adicione, dicromato sólido a um recipiente com água (cerca de 100ml/5g). Acidifique com 3M de ácido sulfúrico (cerca de 40-60 ml). Lentamente, e agitando, adicione tiosulfato sólido (cerca de 15 g) até que a solução fique turva e azulada. Neutralize a solução com carbonato de sódio. Após alguns minutos, forma-se um precipitado floculento azul-acinzentado. Filtre imediatamente pelo Celite ou deixe em repouso por uma semana, quando a maior parte do sobrenadante pode ser decantada. O líquido restante pode ser evaporado ou filtrado. O líquido pode ser escoado no ralo. O resíduo sólido deve ser lavado com água quente para remover o sulfato de sódio. Deve também ser secado, embalado, rotulado, e enviado para o ERQ.

## **ÉTER DIETÍLICO**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Remova todas as fontes de ignição. Instrua as pessoas para que permaneçam a uma distância segura. Use aparelho de respiração autônoma, óculos de proteção, avental e luvas de PVA ou de borracha revestida de prata. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Transfira para um recipiente apropriado e rotulado para incineração. Ventile bem o local do vazamento/derramamento para que haja evaporação do líquido remanescente e dispersão do vapor.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Recipientes com éter dietil, que tenham sido abertos e tenham mais de um ano de idade, podem conter quantidades perigosas de peróxidos. Especialmente se tiverem tampa de rosca não devem ser abertos, mas sim descartados pelas autoridades apropriadas. Se o recipiente puder ser aberto com segurança, verifique os peróxidos da seguinte maneira: use luvas de PVA ou de borracha revestida de prata, avental e óculos de proteção. Trabalhe na capela. Dissolva 100 mg de iodeto de potássio em 1 ml de ácido acético glacial. Adicione a 1 ml de éter dietil. Uma cor amarela-clara indica uma baixa concentração (0,001-0,005%) e uma cor amarela-viva ou marrom indica uma alta concentração (>0,01% e perigosa) de peróxido na amostra. Para remover os peróxidos, use luvas de PVA ou de borracha revestida de prata, avental e óculos de proteção. Despeje o éter (100 ml) dentro de um funil separatório e agite com uma solução aquosa recém-preparada de metabissulfito de sódio (20 ml) por três minutos.

Solte a pressão no funil em intervalos de 10 segundos. Separe a camada aquosa e lave o éter com água (3 x 10 ml).

Faça um novo teste no éter para verificar se ainda existem pequenas quantidades de peróxidos dialquilos que não são reduzidos pelo tratamento com metabissulfito. Se não existirem mais peróxidos, o éter pode ser seco para reutilização ou embalado para eliminação por incineração. Se ainda existirem peróxidos, na capela, coloque o éter em um frasco de fundo redondo com capacidade para 250 ml equipado com um condensador e adicione uma solução de 100 mg de iodeto de potássio em 5 ml de ácido acético glacial e uma gota de ácido clorídrico concentrado. Reflua cuidadosamente em banho de vapor durante uma hora. Embale o éter para eliminação por incineração. ENCAMINHE PARA O ERQ.

## **FORMOL OU FORMALDEÍDO OU FORMALINA**

Protocolo adaptado dos procedimentos do Center for Environmental Science, Universidade de Maryland, EUA.

Este procedimento deve ser realizado em capela com exaustão. Antes de começar, quem for fazer a neutralização deve ter o seguinte equipamento pronto para um eventual derramamento: material absorvente, aparelho de proteção respiratória adequado, avental ou jaleco, óculos de segurança e luvas de neoprene. Também deverá ter um medidor de pH (pH-metro) ou papel indicador de pH. Um galão (3,785 litros) de formalina a 10% (3,7% de formaldeído) tem aproximadamente 140 gramas de formaldeído. Para neutralizar essa quantidade, são necessários 212 gramas de hidróxido de amônio (chamada também solução de amônia) a 26%; se for um galão de formalina a 5%, será necessário 106 gramas de amônia a 26%.

A reação é a seguinte:



Misture lenta e adequadamente. A reação pode liberar calor. Deixe em repouso por 12 horas com a capela ligada. A mistura resultante pode ser usada como fertilizante.

Inicialmente, o pH da solução de formaldeído será de aproximadamente 6. Na medida em que a amônia é adicionada e misturada, é produzido um precipitado branco. A adição de amônia suficiente vai elevar o pH para ao redor de 8; a constatação de pH alcalino (básico) mostra que foi adicionada amônia em excesso.

**CUIDADO:** Não ultrapasse os 5 galões no tratamento (1060 gramas para formalina a 10%, 530 gramas para formalina a 5%), e trabalhe seguindo as recomendações acima.

Observação: pessoas que manipulam formol costumam se referir à solução comercial como sendo 100%, daí as expressões usadas no texto relativo às concentrações das soluções.

## **SOLUÇÃO DE FORMALDEÍDO (formol)**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Remova todas as fontes de ignição. Use proteção facial e óculos, avental e luvas de borracha butílica. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Transfira para um recipiente e transporte para a capela. Adicione a mistura à água fria (cerca de 10 ml para cada 1 ml de solução de formaldeído). Lentamente adicione alvejante caseiro (25 ml de alvejante para cada 1 ml de solução de formaldeído). Deixe descansar em temperatura ambiente por 20 minutos. Decante o líquido no ralo. Descarte o resíduo sólido como lixo normal.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Grandes quantidades. Coloque em um recipiente separado e rotulado para reciclagem ou eliminação por incineração. Pequenas quantidades. Use luvas de borracha butílica, avental e óculos de proteção. Na capela, mexendo sempre, lentamente adicione formaldeído diluído (cerca de 10 ml de água para cada ml de formaldeído) a um excesso de alvejante caseiro (25 ml de alvejante para cada 1 ml de formaldeído). Misture por 20 minutos, e então lave a solução no ralo.

## **FOSFINA**

Extremamente inflamável, Tóxico se ingerido.

### **Descarte de resíduos sólidos**

A fosfina pode ser oxidada para ácido fosfórico pela circulação de gás numa solução de 1M de sulfato de cobre (preparada pela dissolução de 127.7g de  $\text{CuSO}_4$  ou 199.7g de  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$  em 800ml de água). Use luvas de borracha butílica, avental e proteção ocular. Trabalhe na capela. Para evitar reação violenta com o ar, a oxidação deve ser conduzida, com nitrogênio, mais convenientemente num balão de três gargalos de fundo arredondado equipado com um agitador mecânico, ligação de nitrogênio e tubulação de gás. Deixe a mistura em repouso durante alguns dias. O precipitado é separado e enquanto

ainda está úmido, transferido para um béquer contendo alvejante (aproximadamente 5% de hipoclorito de sódio) e agitado durante uma hora para assegurar a oxidação do fosfeto de cobre em fosfato. A solução do sal de cobre pode ser drenada no ralo.

## **HEXANO - Destino: ERQ**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Remova todas as fontes de ignição. Evacue a área. Use aparelho de respiração autônoma, luvas de borracha nitrílica e avental. Cubra o líquido derramado com uma solução 1:1:1 por peso de carbonato de sódio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Quando todo o líquido tiver sido absorvido, transfira para dentro de um balde ou outro recipiente de boca larga e coloque na capela. Se o regulamento local permitir, deixe repousar na capela por vários dias até que todo o hexano tenha evaporado. Descarte o resíduo sólido com o lixo normal. Senão, embale e rotule o resíduo sólido para encaminhar ao ERQ.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Grandes quantidades. Destile para reutilização ou rotule para eliminação por incineração.

Pequenas quantidades. Se o regulamento local permitir, coloque em um prato ou béquer evaporador na capela e deixe que evapore. Assegure-se de que não há nenhuma chama ou outra fonte de ignição presente. Senão, embale e rotule para encaminhar ao ERQ.

## **HIDRÓXIDO DE POTÁSSIO**

### **Descarte dos líquidos**

Use proteção ocular, avental e luvas de borracha nitrílica. Remova o material com uma pá e coloque num balde. Adicione gradativamente e agitando uma grande quantidade de água gelada. Neutralize com ácido clorídrico 5% e escoe pelo ralo. O local do vazamento deve ser lavado totalmente com água.

### **Descarte dos resíduos sólidos**

Use proteção ocular, avental e luvas de borracha nitrílica. Adicione lentamente com um agitador mecânico a um grande volume de água gelada. Neutralize com ácido clorídrico 5% e escoe pelo dreno.

## **HIDRÓXIDO DE SÓDIO**

### **Descarte dos líquidos**

Use proteção ocular, avental, e luvas de borracha nitrílica. Deposite num balde e adicione, gradativamente e agitando, uma grande quantidade de água gelada. Neutralize com ácido clorídrico 5% e escoe pelo ralo. Lave totalmente o local com água.

### **Descarte**

Use proteção ocular, avental, e luvas de borracha nitrílica. Adicione lentamente, agitando, em uma grande quantidade de água. Neutralize com ácido clorídrico 5% e escoe pelo ralo.

## **iodo**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use luvas de borracha nitrílica, avental e óculos de proteção. Se o vazamento/derramamento for grande e dentro de uma área confinada, um aparelho de respiração deve ser usado. Grandes quantidades são melhor descartadas varrendo-se o líquido misturado com areia e enterrando-se os resíduos em terreno baldio. Pequenas quantidades podem ser descartadas dissolvendo-se em tiosulfato de sódio ou metabissulfato de sódio e lavando-se a solução no ralo. Manchas de iodeto no chão podem ser removidas com o uso de um pano embebido em uma solução de tiosulfato ou metabissulfato.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Grandes quantidades. Coloque em um recipiente separado e rotulado para reciclagem ou reutilização. Pequenas quantidades. Use luvas de borracha nitrílica, óculos de proteção e avental. Na capela, cautelosamente adicione iodeto (5 g) a uma solução de tiosulfato de sódio (300 ml a 4%) contendo carbonato de sódio (0,1 g). Mexa até todo o iodeto estar dissolvido (a solução é incolor), e então neutralize com carbonato de sódio. Quando a redução estiver completa, adicione carbonato de sódio ou ácido clorídrico diluído para neutralizar a solução. Lave no ralo.

## **METANOL (álcool metílico) - Destino; ERQ**

Altamente inflamável. Alto risco de envenenamento por inalação ou ingestão.  
**Descarte de líquidos.**

Desligue todas as possíveis fontes de ignição. Instrua outras pessoas a manterem uma distância segura. Se necessário, use aparelhos de respiração, proteção ocular, avental e luvas de borracha butílica. Cubra o vazamento com carbonato de sódio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite o material em um recipiente. Se a regulação local permitir, adicione o sólido a um balde de água. Deixe em repouso até que os sólidos assentem, despeje o líquido no ralo e trate o sólido como resíduo normal. Do contrário, embale o sólido e rotule-o para encaminhar ao ERQ.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Coloque o metanol em um recipiente com solvente não-halogenado para encaminhar ao ERQ.

## **MERCÚRIO - Destino: ERQ**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Devido à alta toxicidade do vapor de mercúrio, é importante limpar o mercúrio da melhor forma possível, especialmente em áreas confinadas. Use luvas de borracha nitrílica, avental e óculos de proteção. Um aparelho de respiração autônoma será necessário para grandes vazamentos/derramamentos. Um aspirador pequeno com um tubo capilar conectado a uma bomba pode ser usado para sugar gotas de mercúrio. Para gotas pequenas em lugares de difícil acesso, trate com Merconvap ou use um kit desenvolvido para essa finalidade. Combine gotas de mercúrio coletadas em uma garrafa de polietileno de alta densidade, com paredes espessas e bem vedada e envie para o departamento central para reclamação ou retorne ao fabricante, senão encaminhe ao ERQ.

### **Descarte de resíduos sólidos**

**CUIDADO:** A toxicidade do mercúrio é tal que o elemento e seus componentes não devem contaminar o ar ou a água. Use luvas de borracha nitrílica, aparelho de respiração autônoma e avental. Colete todas as gotas e poças o mais rápido possível utilizando uma bomba de sucção e uma garrafa aspiradora com um longo tubo capilar. Cubra as gotas menores que estejam em lugares de difícil acesso com Merconvap ou use um kit desenvolvido para essa finalidade. Combine todo o mercúrio contaminado em uma garrafa bem vedada. Retorne ao fabricante para reciclagem, senão encaminhe para o ERQ.

## **NAFTOL**

Sensível à luz e irritante.

### **Descarte de líquidos**

Use luvas de borracha nitrílica, óculos de proteção e avental. Despeje o líquido num béquer e leve à capela. Estime o peso do naftol vazado e, para cada grama, adicione 100 ml de 3M de ácido sulfúrico (17 ml de ácido sulfúrico adicionados para 83 ml de água) e 6g de permanganato de potássio. Agite a mistura durante 48 horas. Adicione bisulfito de sódio sólido até que a solução torne-se incolor. Neutralize com hidróxido de sódio aquoso 5% e despeje no ralo. Descarte pequenas quantidades do precipitado marrom (dióxido de manganês) com o lixo comum.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Caixas. Rotule para reciclagem ou para incineração. Pequenas quantidades. Siga o procedimento para o descarte de líquidos.

## **PENTÓXIDO DE FÓSFORO**

### **Descarte dos líquidos**

Use luvas de borracha nitrílica, avental, proteção ocular e proteção facial e, se necessário, aparelho de respiração autônomo. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Deposite a mistura num balde plástico e na capela, lentamente adicione a mistura um balde de água fria. Deixe em repouso por 24 horas. Teste o pH da solução e neutralize, se necessário, com carbonato de sódio. Decante a solução no ralo. Trate o resíduo sólido como resíduo comum.

### **Descarte de resíduos sólidos**

Caixas. Coloque num recipiente rotulado separado para reciclagem ou descarte. Pequenas quantidades. Use luvas de borracha nitrílica, avental e proteção ocular. Na capela, coloque o pentóxido de fósforo numa cápsula de evaporação e cubra com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio saturado. Muito lentamente, adicione a mistura num balde de água fria. Deixe em repouso durante 24 horas. Teste o pH da solução e neutralize com carbonato de sódio ou com uma solução de hidróxido de sódio 5%, se necessário. Escoe a solução no ralo.

## **PERMANGANATO DE POTÁSSIO**

### **Descarte dos líquidos**

Use óculos de proteção, avental, luvas de borracha nitrílica. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Adicione um béquer de água (aproximadamente 20 ml/g de permanganato). Na capela, adicione uma gota de ácido sulfúrico concentrado para cada 10 ml de solução. Lentamente, e com agitação, adicione bissulfato de sódio 10% até que a cor do permanganato fique mais clara e a cor inicial marrom do precipitado de dióxido de manganês dissolva (aproximadamente 13 ml de solução de bissulfato/10 ml da solução de permanganato). Neutralize com carbonato de sódio. Deixe em repouso até assentar. Decante o líquido no ralo com pelo menos 50 vezes seu volume de água. O resíduo sólido pode ser jogado fora como resíduo comum.

### **Descarte dos resíduos sólidos**

Use óculos de proteção, avental, luvas de borracha nitrílica. Trabalhe na capela. Prepare uma solução aquosa saturada da sobra do permanganato de potássio (aproximadamente 5g de sal dissolvem-se em 100ml de água a 20° C). Para cada 10 ml da solução, adicione uma gota de ácido sulfúrico concentrado. Na capela, lentamente, e agitando, adicione solução de bissulfato de sódio 10% até que a cor do permanganato fique mais clara e o precipitado marrom inicial do dióxido de manganês dissolva-se. Aproximadamente 13 ml da solução da solução de bissulfato são necessários para cada 10 ml da solução de permanganato. Neutralize com carbonato de sódio, se preciso. Escoe a solução resultante incolor no ralo com pelo menos 50 vezes seu volume de água.

## **PERÓXIDO DE HIDROGÊNIO**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use proteção facial e óculos, avental e luvas de borracha butílica. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Usando uma colher grande de plástico, transfira a mistura para um recipiente. Transporte para a capela. Lentamente adicione a um balde de água fria. Gradualmente adicione a um excesso de solução aquosa de metabissulfato de sódio. Decante o líquido no ralo. Trate os resíduos sólidos como lixo normal.

## **Descarte de resíduos sólidos**

Use luvas de borracha butílica, óculos de proteção e avental. Uma proteção corporal deve ser providenciada. Na capela, prepare uma solução diluída (5%) de peróxido através da adição cuidadosa a um grande volume de água. Gradualmente, mexendo, adicione a um excesso aquoso de 50% de metabissulfito de sódio em um frasco de fundo redondo equipado com um termômetro. Um aumento na temperatura indica que a reação está acontecendo. Acidifique a reação caso ela não aconteça espontaneamente. Neutralize a mistura de reação e lave no ralo.

## **SAIS DE CHUMBO - Destino: ERQ**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Soluções aquosas: use luvas de borracha nitrílica, avental e óculos de proteção. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 de carbonato de sódio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Remova a mistura para dentro de um balde e adicione água para dissolver o carbonato de sódio. Deixe repousar até que os sólidos se depositem. Decante o líquido para outro recipiente e descarte os resíduos sólidos como lixo normal. Adicione uma solução de metassilicato de sódio ao líquido seguindo o procedimento descrito em descarte de resíduos sólidos para soluções diluídas. Grandes quantidades. Coloque em um recipiente separado e rotulado para reciclagem ou descarte de sais insolúveis. ENCAMINHE PARA O ERQ.

## **SOLUÇÃO DE HIPOCLORITO DE SÓDIO (contendo mais de 5% de cloro ativo)**

### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use proteção ocular, avental, e luvas de borracha nitrílica. Passe um esfregão com bastante água e escoe pelo ralo com pelo 50 vezes seu volume de água.

### **Descarte**

Caixas. Coloque num recipiente separado rotulado para reciclagem ou descarte. Pequenas quantidades. Use proteção ocular, avental, e luvas de borracha nitrílica. Na capela, adicione em um balde de água. Escoe pelo ralo.

#### **TETRACLORETO DE CARBONO - Destino: ERQ**

##### **Descarte de vazamento/derramamento**

Instrua as pessoas para que permaneçam a uma distância segura. Use aparelho de respiração autônoma, óculos de proteção, avental e luvas de PVA ou Viton®. Cubra o líquido derramado com uma mistura 1:1:1 por peso de carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia. Transfira para um recipiente apropriado e rotule para encaminhamento ao ERQ.

##### **Descarte de resíduos sólidos**

Use luvas de PVA ou Viton®, avental e óculos de proteção. Evite inspirar o pó. Recicle por destilação (na capela) ou coloque o resíduo em recipiente e ENCAMINHE PARA O ERQ.

#### **TETRÓXIDO DE ÓSMIO - Destino: ERQ**

##### **Descarte de vazamento/derramamento**

Use protetor facial e óculos de proteção, avental e luvas de borracha nitrílica. Siga os procedimentos para o descarte de resíduos sólidos.

##### **Descarte de resíduos sólidos**

Caixas. Coloque num recipiente rotulado separado para reciclagem ou para o descarte. Mistura das reações. O tetróxido de ósmio pode ser reduzido para dióxido pela reação com a olefina. Forma-se o osmato de éster. Forma-se bolhas de sulfito de hidrogênio na solução. O precipitado preto do dióxido de ósmio é removido pela filtragem. Embale o OsO<sub>2</sub> para o descarte ou para reciclagem, ENCAMINHANDO-O PARA O ERQ.

#### **TOLUENO - Destino: ERQ**

##### **Descarte de vazamento/derramamento**

Desligue todas as possíveis fontes de ignição. Use proteção ocular, avental e luvas Viton. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Leve à capela para evaporação. Ventile bem o local do vazamento para evaporar o líquido restante e dispersar os gases.

## **Descarte**

Coloque num recipiente de descarte com solvente não-halogenado para incineração, reciclagem ou incineração. A incineração será mais fácil pela mistura de um solvente mais inflamável. **NÃO ESQUEÇA DE ENCAMINHAR PARA O ERQ.**

## **XILENO - Destino: ERQ**

### **Descarte de líquidos (derramamento)**

Desligue todas as possíveis fontes de ignição. Use proteção facial, óculos de proteção, avental e luvas de borracha nitrílica. Cubra o vazamento com carbonato de sódio ou carbonato de cálcio, areia de gato de argila (bentonita) e areia, na proporção de peso de 1:1:1. Coloque num balde e leve até a capela para evaporação atmosférica. Ventile bem o local do vazamento para evaporar o líquido restante e dispersar os gases.

Outras situações: Guarde em recipiente adequado e encaminhe para o ERQ.

---

Protocolos do Documento Base (Armour, M.A.: Hazardous Laboratory Chemicals Disposal Guide, 1991) traduzidos por Juliana Escribano Y de Sales (p.1-14) e Eduardo Batista da Silva (p.15-29), com revisão pelo Prof. Dr. Alvaro L. Hattner, Departamento de Letras Modernas, IBILCE-UNESP. Incorporações e atualização: CISQ (Comissão Interna de Segurança Química)- Versão novembro de 2003