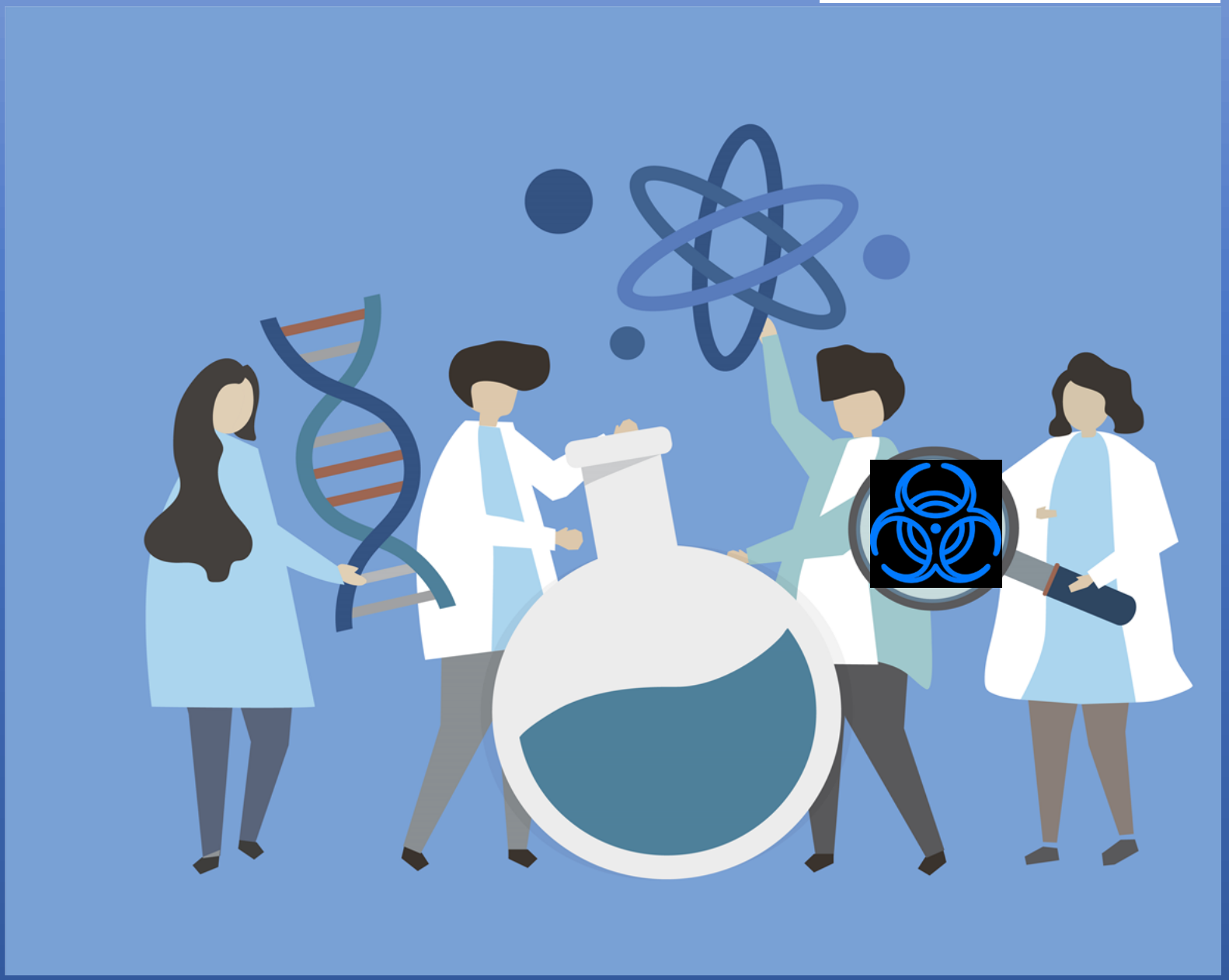
GOVERNO DO ESTADO
DO ESPÍRITO SANTO
Secretaria da Saúde



MANUAL DE BIOSSEGURANÇA

LABORATÓRIO CENTRAL DO ESPÍRITO SANTO
LACEN

Elaborado:	**Aprovado:**	**Homologado:**
Comissão de Qualidade e Biossegurança do Lacen	Rodrigo Ribeiro Rodrigues	Nayana de Oliveira Souza

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 4

2. DECLARAÇÃO DA POLÍTICA DE BIOSSEGURANÇA 4

3. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO 5

3.1. OBJETIVO 5

3.2. CAMPO DE APLICAÇÃO 5

4. SIGLAS 5

5. DEFINIÇÕES 6

6. NORMAS GERAIS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO 8

6.1. REGRAS BÁSICAS PARA O TRABALHO EM LABORATÓRIO 8

6.2. DESCONTAMINAÇÃO 11

6.3. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL 12

6.3.1. Luvas 12

6.3.2. Jaleco ou avental 14

6.3.3. Protetores para a cabeça e face 14

6.3.4. Toucas ou gorros 17

6.4. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA 19

6.4.1. Cabines de Segurança Biológica 19

6.4.2. Capela de Segurança Química 21

6.4.3. Chuveiro de Emergência 22

6.4.4. Lava Olhos 22

7. SINALIZAÇÃO EM LABORATÓRIOS 23

8. SEGURANÇA QUÍMICA EM LABORATÓRIOS 25

8.1. PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA QUÍMICA 25

8.2. PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS 27

8.3. MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS 27

8.3.1. Produtos Formadores de Peróxidos (PFP) 28

8.3.2. Solventes 28

8.3.3. Aldeídos 29

8.3.4. Hidrácidos 29

8.3.5. Oxiácidos 30

8.3.6. Bases 31

8.3.7. Sais Higroscópicos 32

8.3.8. Substâncias de Baixa Estabilidade 32

8.4. CUIDADOS NA MANIPULAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS SÓLIDAS INFLAMÁVEIS 32

8.5. ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS 32

8.6. TRANSPORTE 34

9. SEGURANÇA NO USO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS 34

9.1. SEGURANÇA AO MANIPULAR MATERIAIS DE VIDRO 35

9.2. SEGURANÇA EM FONTES GERADORAS DE CALOR OU CHAMA 36

9.3. EQUIPAMENTOS DE BAIXA TEMPERATURA 38

9.4. EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS PERFURANTES 38

9.5. EQUIPAMENTOS QUE UTILIZAM GASES COMPRIMIDOS 39

9.6. CENTRÍFUGAS E MISTURADOS/AGITADORES DE CULTURAS 40

10. NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA 40

11. TRANSPORTE DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS 43

11.1. TRANSPORTE INTRA E INTERLABORATORIAL DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS 43

11.2. TRANSPORTE AÉREO DE SUBSTÂNCIAS INFECCIOSAS 44

12. ERGONOMIA EM LABORATÓRIOS 47

13. PROCEDIMENTOS EM CASOS DE ACIDENTES 49

13.1.1. Exposição a Material Biológico 49

13.1.2. Derramamento de Material Biológico no Laboratório 49

13.1.3. Derramamento de Material Biológico dentro da Cabine de Segurança Biológica 50

13.1.4. Quebra de Tubos no Interior da Centrífuga 50

13.1.5. Quebra de Tubos no Interior de Estufas Bacteriológicas 51

13.2.1. Derramamento de produtos químicos 52

13.2.3. Derramamento de substâncias inflamáveis 52

13.2.3 Derramamento de ácidos e compostos químicos corrosivos 53

13.2.4. Procedimentos para limpeza 53

13.2.5. Derramamento de produtos tóxicos, inflamáveis ou corrosivos sobre o trabalhador 53

14. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS 54

14.1. PREVENÇÃO 54

14.2. COMBATE A INCÊNDIOS 55

14.3. CLASSIFICAÇÃO DE INCÊNDIO 55

14.4. PROCESSOS DE EXTINÇÃO DO INCÊNDIO 56

14.5. AGENTES EXTINTORES 56

15. ANEXOS 57

16. REFERÊNCIAS 57

ANEXO B 65

1. INTRODUÇÃO

O Manual de Biossegurança é parte integrante do Sistema de Gestão da Qualidade do Laboratório Central de Saúde Pública do Espírito Santo (Lacen/ES).

Medidas de biossegurança têm por finalidade a proteção individual e coletiva, de forma a prevenir, controlar, reduzir e/ou eliminar os fatores de risco inerentes aos processos de trabalho que possam comprometer a saúde humana, o meio ambiente e a qualidade do trabalho.

A segurança no local de trabalho depende de toda a equipe, que deve planejar a tarefa a ser executada, verificar o funcionamento da aparelhagem a ser utilizada e conhecer o material a ser manipulado. As ações descritas neste manual visam à prevenção de acidentes de trabalho comuns em laboratórios.

2. DECLARAÇÃO DA POLÍTICA DE BIOSSEGURANÇA

O Lacen/ES está comprometido com as boas práticas laboratoriais e com a manutenção da Biossegurança em todas as suas atividades, satisfazendo as necessidades das partes interessadas e buscando a excelência do seu desempenho. Compromete-se também com a manutenção das competências necessárias aos talentos humanos, investindo continuamente na capacitação, na melhoria contínua e eficácia das ações em Biossegurança. Dessa forma, todos os profissionais devem estar familiarizados com a documentação de Biossegurança para implementação das políticas e procedimentos em seus trabalhos.

Para alcançar esta Política, a Coordenação Geral do Lacen/ES compromete-se a:

a) assegurar a manutenção e a melhoria das políticas em Biossegurança, mesmo que haja mudanças no sistema de gestão;

b) garantir por meio de recursos financeiros, humanos e tecnológicos, a implantação e o acompanhamento das políticas institucionais de Biossegurança;

c) estabelecer as políticas e procedimentos para assegurar a proteção dos equipamentos e agentes de risco manipulados e/ou armazenados.

3. OBJETIVO E CAMPO DE APLICAÇÃO

3.1. OBJETIVO

Este Manual tem como objetivo informar o trabalhador quanto aos requisitos gerais de Biossegurança e a importância dos mecanismos de proteção individual e coletiva, visando à competência em realizar atividades laboratoriais de forma a prevenir, controlar, reduzir e/ou eliminar os fatores de risco inerentes aos processos de trabalho que possam comprometer a saúde humana, o meio ambiente e a qualidade do trabalho realizado no Lacen/ES.

3.2. CAMPO DE APLICAÇÃO

Este documento se aplica às atividades realizadas nas dependências do LACEN/ES, bem como aquelas realizadas por terceiros.

4. SIGLAS

São usadas neste Manual as seguintes SIGLAS:

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

CSB – Cabine de Segurança Biológica

CSQ – Capela de Segurança Química

CQBL – Comissão de Qualidade e Biossegurança do Lacen

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EPC – Equipamento de Proteção Coletiva

FISPQ – Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos

HEPA – High Efficiency Particulate Air

IATA – International Air Transport Association

ISO – International Organization for Standardization

Lacen/ES – Laboratório Central do Estado do Espírito Santo

NBR – Norma Brasileira

OCAI – Organizational Culture Assessment Instrument

OIT – Organização Internacional do Trabalho

OSHA – Occupational Safety and Health Administration – USA

PFF2 – Peça facial filtrante nível 2 (eficiência mínima de filtração de 94%).

SGQ – Sistema de Gestão da Qualidade

5. DEFINIÇÕES

Acidente: é todo evento anormal no local de trabalho com danos ao patrimônio da entidade ou empresa, ferimentos leves ou graves em colaboradores e que deve ser investigado, para evitar que a repetição acarrete outras vítimas.

Acidente de trabalho: é aquele que ocorre pelo exercício do trabalho, a serviço da empresa, provocando lesão corporal, perturbação funcional, causando morte e perda ou redução permanente ou temporária da capacidade para o trabalho.

Agente de Risco: qualquer componente de natureza física, química, biológica ou radioativa que possa vir a comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

Análise de risco: é o processo de levantamento, avaliação e comunicação dos riscos, considerando o ambiente e os processos de trabalho, para implementar ações de prevenção, controle, redução ou eliminação dos riscos.

Aerossóis: são partículas microscópicas que permanecem suspensas no ar e podem carrear elementos químicos, biológicos, radioativos e outros.

Biossegurança: é um conjunto de medidas voltadas para ações de prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, que podem comprometer a saúde do homem, dos animais e do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

Classe de risco: é o grau de risco associado ao material biológico que se manipula.

Contenção: O termo é usado para descrever os métodos de segurança utilizados na manipulação de materiais infecciosos ou causadores de riscos em meio laboratorial, onde estão sendo manejados ou mantidos.

Espécimes ou amostras para diagnóstico: quaisquer materiais biológicos de origem humana ou animal, incluindo – mas não se limitando a – dejetos, secreções, sangue e seus componentes, tecidos ou fluidos expedidos para fins de diagnóstico. Estes materiais podem ser classificados como substâncias infecciosas da categoria A, substâncias biológicas da categoria B, espécimes humanos de risco mínimo ou material biológico isento.

Filtro HEPA: é um equipamento de alta eficiência, feito de tecido de fibra de vidro com 60μ de espessura. As fibras do filtro são feitas de uma trama tridimensional, a qual remove as partículas de ar que passam por ele por inércia, intercessão e difusão. O filtro HEPA tem a capacidade para filtrar partículas com eficiência igual ou maior que 99,9%.

Incidente: é uma circunstância acidental passível de ocorrer durante o trabalho, sem danos imediatos ao trabalhador, porém, com possibilidades de agravos futuros se não houver medidas urgentes de bloqueio.

Material biológico: é todo material que contenha informação genética e seja capaz de autorreprodução ou de ser reproduzido em um sistema biológico. Inclui os organismos cultiváveis e agentes infecciosos (entre eles vírus, bactérias, fungos filamentosos, leveduras e protozoários); as células humanas, animais e vegetais, as partes replicáveis destes organismos e células, príons e os organismos ainda não cultivados.

Níveis de Biossegurança: é o grau de contenção necessário para permitir o trabalho com materiais biológicos de forma segura para os seres humanos, os animais e o ambiente. Consistem na combinação de práticas e técnicas de laboratório, equipamentos de segurança e instalações laboratoriais.

Patogenicidade: Capacidade de um agente biológico causar doença em um hospedeiro suscetível.

Profissional responsável: é o profissional com formação e treinamento específico para a área de atuação e que exerce a supervisão do trabalho.

Risco Ocupacional: probabilidade de ocorrerem acidentes ou agravos à saúde ou à vida do trabalhador, decorrentes de condições inadequadas durante suas atividades no trabalho.

Riscos de Acidentes: qualquer fator que coloque o trabalhador em situação de perigo e possa afetar sua integridade, bem estar físico e moral. Ex: máquinas e equipamentos sem proteção, etc.

Riscos Biológicos: a probabilidade de ocorrerem danos ou agravos à saúde humana, animal ou ao meio ambiente decorrentes da exposição a agentes ou materiais considerados perigosos do ponto de vista biológico, como bactérias, fungos, vírus, parasitas e todos os agentes infecciosos potenciais manuseados nos laboratórios. São distribuídos em quatro classes, por ordem crescente de riscos.

Riscos Ergonômicos: qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, causando desconforto ou afetando sua saúde. Ex: postura inadequada, ritmo excessivo de trabalho, levantamento e transporte manual de peso, etc.

Riscos Físicos: são as diversas formas de energia a que possam estar expostas os trabalhadores, tais como: ruído, vibrações, pressões anormais, temperatura externas, radiações, etc.

Riscos Químicos: É o perigo a que determinado indivíduo está exposto ao manipular produtos químicos que podem causar danos físicos ou prejudicar a saúde.

6. NORMAS GERAIS DE SEGURANÇA EM LABORATÓRIO

As atividades realizadas em laboratório requerem do profissional uma série de cuidados, justificada pelo risco à saúde, em função do manuseio de material biológico contaminado, bem como da utilização de vidraria, equipamentos e produtos químicos.

6.1. REGRAS BÁSICAS PARA O TRABALHO EM LABORATÓRIO

As boas práticas são fundamentais e referem-se às normas de conduta que regem os trabalhos de laboratórios, de modo a garantir a segurança individual e coletiva, bem como a reprodutibilidade da metodologia e dos resultados obtidos.

6.1.1 Higiene e hábitos pessoais

- Usar exclusivamente calças compridas de material resistente, por exemplo jeans, e sem rasgos, portanto, é vedado o uso de saias/shorts/vestidos, calça curtas e/ou com rasgos;

- Usar exclusivamente sapatos fechados, sendo terminantemente proibido o uso de sandálias/tamancos e afins;

- Manter os cabelos longos sempre presos;

- Manter as unhas curtas e limpas;

- Não aplicar cosméticos quando estiver na área laboratorial;

- Não usar acessórios e adornos, como anéis, pulseiras, relógios de uso pessoal, colares, brincos e *piercings*, durante as atividades laboratoriais. Os crachás presos com cordão em volta do pescoço devem estar sob o jaleco dentro da área analítica;

- O ideal é não usar lentes de contato. Se for indispensável usá-las, não podem ser manuseadas durante o trabalho e devem ser protegidas por óculos de segurança;

- Não colocar objetos à boca;

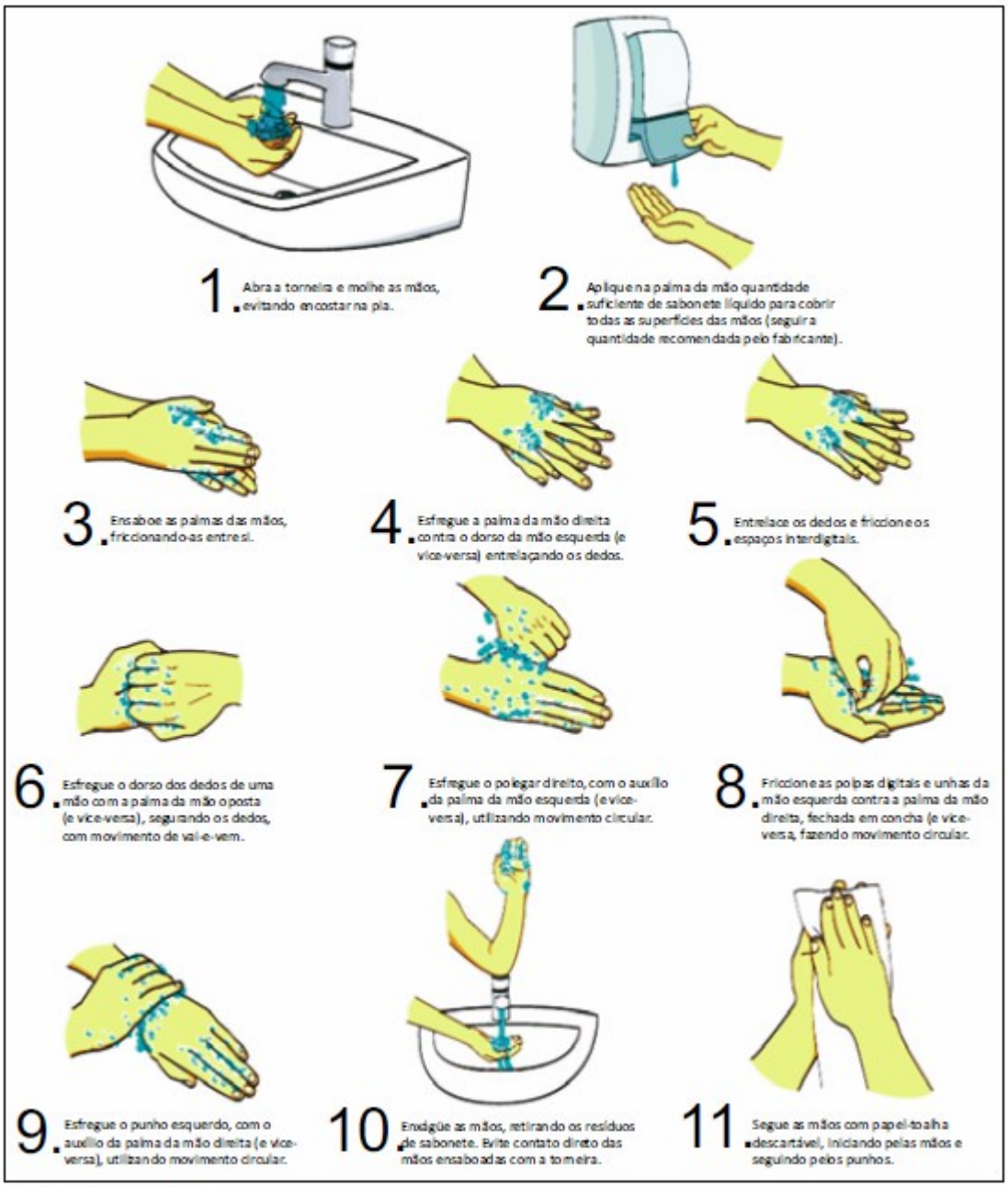
- Lavar as mãos com água e sabão, por meio de técnica adequada (Figura 1) para a remoção mecânica de sujidades e a microbiota transitória da pele.

Notas:

I - As mãos devem ser lavadas ao entrar no laboratório, depois de manipular amostras, depois de realizar qualquer procedimento, depois de tirar luvas e jaleco e antes de sair do laboratório (Figura 1).

II - Após a lavagem das mãos, aplicar antissépticos, preferencialmente álcool a 70% (glicerinado ou não).

III - 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.



Fonte: ANVISA, 2007.

Figura 1: Técnica de higienização das mãos.

6.1.2 Normas para a área analítica

- Utilizar jaleco da instituição devidamente fechado;

- Utilizar toucas e máscaras nas áreas laboratoriais sensíveis;

- Não armazenar alimentos e artigos de uso pessoal no laboratório;

- Não usar equipamentos da área analítica para aquecer e preparar alimentos;

- Não utilizar refrigeradores para armazenar alimentos ou bebidas;

- Não fumar, beber ou se alimentar;

- Não segurar o telefone ou manipular qualquer outro objeto externo à área analítica calçando luvas;

- Não usar telefones celulares durante as atividades laboratoriais;

- Não receber pessoas estranhas ao serviço;

- Não usar ventiladores;

- Não manter plantas e animais na área analítica, que não estejam diretamente relacionados com o trabalho técnico.

6.1.3 Práticas de limpeza e descontaminação

As superfícies das bancadas de trabalho devem ser limpas e descontaminadas antes e após os trabalhos e sempre após algum respingo ou derramamento (vide item 13.2).

6.1.4 Formação de aerossóis

Todos os procedimentos de laboratório devem ser conduzidos com o máximo cuidado para evitar a formação de aerossóis. Em casos inevitáveis, como nas operações em centrífugas, aguardar cerca de 30 minutos após cessar a centrifugação, sendo recomendável usar máscara de proteção respiratória tipo PFF2 (eficiência mínima de filtração de 94%).

6.2. DESCONTAMINAÇÃO

a) Descontaminar todas as superfícies de trabalho diariamente utilizando álcool a 70%, ou hipoclorito de sódio a 0,1-1% (biologia molecular). Quando houver respingos ou derramamentos observar o processo de desinfecção específico para escolha e utilização do agente desinfetante adequado.

b) Colocar todo o material potencialmente contaminado por agentes biológicos em local destinado a este fim e encaminha-lo para autoclavação.

c) Descontaminar por autoclavação ou por desinfecção química, todo o material potencialmente contaminado por agentes biológicos, como: vidraria, equipamentos de laboratório, etc.

d) Descontaminar equipamentos de acordo com o procedimento operacional padrão.

e) Colocar vidraria quebrada e pipetas descartáveis em caixa com paredes rígidas para perfurocortantes para descontaminação.

6.3. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL

São dispositivos de uso individual destinados à proteção de riscos suscetíveis de ameaçar a segurança e a saúde do trabalhador. São empregados para proteger do contato com agentes infecciosos, tóxicos ou corrosivos, calor excessivo, fogo e outros perigos, bem como para evitar a contaminação do material em experimento ou em produção.

Nota: Os equipamentos de proteção individual (EPI) devem possuir Certificado de Aprovação expedido pelo Ministério do Trabalho e Emprego.

6.3.1. Luvas

As luvas devem ser usadas em atividades laboratoriais com riscos químicos, físicos (cortes, calor, radiações) e biológicos. Fornecem proteção contra dermatites, queimaduras químicas e térmicas, bem como as contaminações ocasionadas pela exposição repetida a pequenas concentrações de numerosos compostos químicos.

As luvas devem ser resistentes, anatômicas, flexíveis, pouco permeáveis, oferecer conforto e destreza ao usuário, além de serem compatíveis com o tipo de trabalho executado. Podem ter cano longo ou curto, com ou sem palma antiderrapante; o interior pode ser liso ou flocado com algodão. São confeccionadas com grande variedade de materiais, com características e empregos diversos.

A decisão da escolha da luva deverá ser determinada por uma avaliação de risco criteriosa, devendo levar em consideração a natureza do risco, o(s) agente(s) de risco, o tipo de atividade ou ensaio a ser executado, além de considerar a resistência química específica do material assim como da razão de permeabilidade e tempo de rompimento, assim a seleção deve se basear nas características, condições e duração de uso das luvas e nos perigos inerentes ao trabalho, conforme os exemplos a seguir:

Luvas de proteção para o manuseio de material biológico: Usar luvas de procedimento SEMPRE que houver CHANCE DE CONTATO com sangue, fluídos do corpo, dejetos, trabalho com microrganismos e animais de laboratório. Devem ser utilizadas luvas de procedimento descartáveis.

Luvas de proteção ao calor: Para os trabalhos que geram calor, é recomendável o uso de luvas de tecido resistente ou revestida de material resistente ao calor. Em trabalhos que envolvem altas temperaturas, são recomendáveis as luvas de tecido atóxico do tipo *kevlar* (fibras de aramida e grafatex) ou outro material adequado.

Luvas de proteção ao frio: Para procedimentos que envolvem a manipulação de objetos em baixa temperatura, utilizam-se luvas de náilon impermeabilizado ou de tecido emborrachado com revestimento interno de fibras naturais ou sintéticas. Para o manuseio de objetos em temperaturas inferiores a 15°C, são utilizadas luvas de lã.

Luvas de proteção para o manuseio de produtos químicos: Para a manipulação de substâncias químicas devem ser utilizadas luvas de borracha natural, neoprene, PVC, PVA, butílicas entre outras, uma vez que as luvas de látex descartáveis têm resistência limitada a vários produtos químicos utilizados em laboratórios. A escolha das luvas é complexa na medida que existem no mercado diversas marcas de plásticos e borrachas, cada uma com diferentes propriedades, não existindo, entretanto, um material resistente a todos os tipos de exposição, deste modo, sugere-se pesquisar nos portais (sites) dos fabricantes nacionais de luvas as especificações necessárias.

Regras gerais para uso de luvas:

1- Enquanto estiver de luvas, o trabalhador não pode manusear maçanetas, telefones fixos ou celulares, computadores, puxadores de armários e outros objetos de uso comum;

2- Não usar luvas fora da área de trabalho;

3- Lavar instrumentos e superfícies de trabalho sempre usando luvas;

4- Nunca reutilizar as luvas descartáveis, descartá-las de forma segura.

6.3.2. Jaleco ou avental

O jaleco fornece uma barreira ou proteção e reduz a oportunidade de transmissão de microrganismos e contaminação química. Previne a contaminação das roupas, protegendo a pele da exposição a sangue e fluidos corpóreos, salpicos e derramamentos de material infectado.

Regras gerais para uso de jalecos:

1- Devem ser de mangas longas, com punhos sanfonados, de fechamento frontal, com botões, de comprimento abaixo dos joelhos, em tecido de algodão ou fibra sintética não inflamável, e compatíveis ao tipo de análise realizada de maneira a proteger o usuário;

2- Seu uso é obrigatório quando o funcionário estiver em procedimento e todos os botões devem estar devidamente fechados;

3- Nunca devem ser colocados no armário onde são guardados objetos pessoais;

4- Não os utilizar nas áreas administrativas, banheiros, refeitórios e outras áreas comuns.

6.3.3. Protetores para a cabeça e face

a) Óculos de Proteção

Os óculos de proteção (ou de segurança) oferecem proteção contra respingos de agentes corrosivos, irritações e outras lesões oculares decorrentes da ação de produtos químicos, radiações e partículas sólidas. Os óculos devem proporcionar visão sem distorções.

Para trabalhos que envolvam a luz UV, é necessária, além dos óculos de segurança, a proteção de toda a face com protetores faciais.

Regras gerais para uso de óculos de segurança:

1- Não retirar enquanto estiver em atividade de risco;

2- Sempre usar óculos em perfeito estado e sem partes soltas. As lentes não devem estar arranhadas, trincadas ou sujas;

3- Os óculos devem proteger toda a área dos olhos.

b) Protetor Facial

Equipamentos que protegem toda a face contra riscos de impactos (partículas sólidas, quentes ou frias), substâncias nocivas (poeiras, líquidos, vapores químicos e materiais biológicos) e radiações. São disponíveis em plásticos como propionatos, acetatos e policarbonatos simples ou revestidos com metais para absorção de radiações infravermelhas.

Regras Gerais Para Uso De Protetor Facial

1- Utiliza-los quando a atividade desempenhada exigir proteção na região na face e pescoço;

2- Não deve distorcer imagens ou limitar o campo de visão;

3- Devem ser resistentes aos materiais manuseados.

c) Máscaras de proteção

As máscaras de proteção são equipamentos de proteção das vias aéreas (nariz e boca), confeccionados em tecido ou fibra sintética descartável, utilizadas em situações de risco de formação de aerossóis e salpicos de material potencialmente contaminado.

As máscaras ou respiradores “bicos de pato” N95 ou PFF2 (95 e 94% de eficiência de filtração, respectivamente) possuem filtro eficiente para retenção de partículas maiores que 0,3 µm, vapores tóxicos e contaminantes presentes na atmosfera sob a forma de aerossóis, tais como o bacilo da tuberculose (*Mycobacterium tuberculosis*) e outras doenças de transmissão aérea. Dessa forma, aumentam a proteção dos profissionais manipuladores.

Regras Gerais Para Uso De Máscaras De Proteção

1- Não utilizar cosméticos (batons, maquiagens), pois os produtos podem manchar e obstruir os filtros das máscaras, diminuindo a eficiência de proteção;

2- Não guardar em bolsos de jalecos, não dobrar, nem amassar. Guardá-las sempre em local seco entre folhas de papel absorvente;

3- Nunca manipular a parte frontal da máscara com as mãos, se for preciso ajusta-la, ou retira-la, deve-se fazer isso tocando apenas nos elásticos;

4- As máscaras, sobretudo as N95, devem possuir tamanho adequado, uma vez que máscaras de tamanho inadequado prejudicam a proteção oferecida.

Nota: As máscaras KN95, ou seja, máscaras em formato bico de pato ou concha que apresentam alças laterais (roliças ou em tiras) que se fixam nas orelhas dificultam o ajuste adequado da máscara ao rosto do usuário, permitindo a abertura de espaços nas laterais e parte inferior do rosto, e impedindo, portanto, a vedação necessária para a realização de atividades laboratoriais onde há risco de geração de aerossóis durante a manipulação da amostra. Assim, por não possuírem pontos de ajuste, aumentam a probabilidade de contaminação dos servidores que trabalham nos Laboratórios de Tuberculose, Influenza, Meningite e outras doenças transmissíveis por via área quando comparadas as máscaras N95, que possuem tiras ajustáveis à cabeça, sendo seu uso desaconselhável nestes laboratórios.

d) Máscaras de proteção respiratória contra vapores

As máscaras de proteção respiratória são necessárias quando se manipulam gases irritantes (cloreto de hidrogênio, dióxido de enxofre, amônia, formaldeído), que produzem inflamações ao contato direto com tecidos – pele, conjuntiva ocular e vias respiratórias. São usadas nas atividades que utilizam gases anestésicos (éter) e solventes orgânicos que tem ação depressiva sobre o sistema nervoso central e gases asfixiantes (hidrogênio, nitrogênio e dióxido de carbono) potencialmente agressores ao cérebro.

Regras Gerais Para Uso De Máscaras De Proteção Contra Vapores

As máscaras dispõem de filtros que protegem o aparelho respiratório. Os filtros podem ser mecânicos (para proteção contra partículas suspensas no ar), químicos (proteção contra gases e vapores orgânicos), ou combinados e devem ser substituídos sempre que necessário. A seleção dos equipamentos deve ser de acordo com os produtos químicos e a concentração a que o operador estará exposto.

A proteção respiratória não é regularmente requerida em laboratório. As máscaras com filtros são equipamentos que exigem treinamento adequado para seu uso, assim como requerem cuidados especiais de manutenção e limpeza.

Nota: O uso de máscara de proteção respiratória NÃO dispensa o uso da capela química para manipulação de reagentes.

6.3.4. Toucas ou gorros

As toucas devem ser utilizadas naquelas atividades em que se faz necessária a proteção dos cabelos de contaminação (aerossóis e respingos de líquidos) ou naquelas atividades em que se deve evitar que os cabelos contaminem a área laboral. As toucas são confeccionadas em diferentes materiais, e devem permitir a oxigenação do couro cabeludo, podendo ser reutilizáveis.

Regras Gerais Para Uso De Toucas

1- Colocar a touca sobre os cabelos, tomando cuidado para que todos os fios fiquem em seu interior;

2- Após o uso, descartar em recipientes para materiais contaminados.

6.3.5 Calçados de segurança

Os trabalhadores com sandálias, calçados abertos ou de pano estão sujeitos a acidentes e lesões nos pés. O calçado deve ser compatível com o tipo de atividade.

As botas de segurança devem ser resistentes à ação de agentes químicos (ácidos e bases fortes) e proteger contra respingos e materiais que causam queimaduras. Para trabalhos

de limpeza, são indicadas botas de borracha de PVC. Em situações de emergência, como o derrame de líquidos ou qualquer material perigoso, o responsável pela limpeza deve estar com os pés devidamente protegidos. Quando o piso é escorregadio, é recomendável o uso de calçados com solado antiderrapante.

Regras Gerais Para Uso De Calçado De Segurança

1- Deverá ser resistente, impermeável e antiderrapante;

2- Deverá cobrir os dedos, dorso e calcâneo, a fim de manter os pés do trabalhador protegidos de qualquer perigo externo, como queda de materiais sobre os pés, queimaduras causadas por produtos químicos, etc.;

3- Seu uso é obrigatório em áreas técnicas.

6.3.6 Pró-pés

Sapatilhas esterilizadas confeccionadas em algodão (em geral) para áreas estéreis, que podem ser reutilizadas conforme o tipo de material de sua confecção e a atividade desenvolvida. Deve ser utilizado por cima do calçado de segurança.

6.3.7 Protetores auriculares

É um EPI que deve ser utilizado sempre que houver uma atividade em que extrapole os limites de tolerância a ruídos determinados pela NR 15 – NÍVEL DE RUÍDO dB (A) (85 dB), MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL (8 horas). Usados para prevenir a perda auditiva provocada pela exposição a ruídos elevados.

6.3.8 Dispositivos de pipetagem

Peras, pipetadores automáticos, e outros dispositivos de pipetagem também são considerados EPIs, sendo de uso indispensável, assim como:

- A Eliminação dos líquidos das pipetas deve ser de forma suave;

- As pipetas graduadas devem conter barreira de algodão na extremidade superior interna, para reduzir o risco de contaminação dos dispositivos de pipetagem;

- As pipetas contaminadas devem ser mergulhadas por completo (horizontalmente) em um recipiente inquebrável contendo água. Esterilizar o recipiente com as pipetas em autoclave.

6.4. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA

A sigla EPC significa Equipamento de Proteção Coletiva. O EPC trata-se de todo dispositivo ou sistema de âmbito coletivo, destinado à preservação da integridade física e da saúde dos trabalhadores, assim como a de terceiros. São exemplos de EPC:

6.4.1. Cabines de Segurança Biológica

As Cabines de Segurança Biológica (CSB) constituem o principal meio de contenção e são utilizadas para proteger o profissional e o ambiente laboratorial dos aerossóis ou borrifos infectantes, gerados a partir de procedimentos como centrifugação, trituração, homogeneização, agitação vigorosa e misturas, durante a manipulação dos materiais biológicos.

Com exceção das CSB classe I, esses equipamentos protegem também o produto que está sendo manipulado em seu interior, evitando a sua contaminação por contaminantes externos. As CSB são providas de filtros de alta eficiência/HEPA.

Alguns procedimentos para uso e manutenção da CSB devem ser observados:

a) As cabines deverão estar localizadas longe da passagem de pessoas e das portas, para que não interrompam o fluxo de ar;

b) Evitar a circulação de ar, mantendo as portas e janelas fechadas;

c) Evitar a circulação de pessoas;

d) Manter o sistema de filtro HEPA e a luz UV funcionando durante 15 a 20 minutos antes e após o uso;

e) Descontaminar o interior da CSB com álcool a 70%;

f) Minimizar os movimentos para evitar a ruptura do fluxo laminar de ar, comprometendo a segurança do trabalho;

g) Não armazenar objetos no interior da CSB;

h) Usar EPI adequados às atividades;

i) Não colocar na CSB caderno, lápis, caneta, borracha ou outro material poluente;

j) Organizar os materiais de modo que os limpos e contaminados não se misturem;

k) As cabines devem ser testadas e certificadas *in situ* no laboratório, no momento da instalação, sempre que forem removidas ou uma vez ao ano.

Os sistemas de filtração das CSB são distintos e sua escolha deve ser baseada no tipo de microrganismo ou produto que será manipulado em cada cabine. As CSB são classificadas em três tipos: Classe I; Classe II; Classe III

A escolha de uma CSB depende, em primeiro lugar, do tipo de proteção que se pretende obter: proteção do produto ou ensaio, proteção pessoal contra microrganismos das classes de risco 1 a 4, proteção pessoal contra exposição a radionuclídeos e químicos tóxicos voláteis, ou uma combinação destes:

Tipo	Velocidade frontal	Padrão de fluxo do ar	Substâncias químicas	Classes de risco biológico	Proteção do produto
Classe I	0,38 a 0,5m/s	Frontal: atrás e acima através do filtro HEPA	Não	2 e 3	Não
Classe II Tipo A	0,38m/s	70% de ar recirculado através do filtro HEPA 30% de ar exaurido através de filtro HEPA	Não	2 e 3	Sim
Classe II Tipo B1	0,5m/s	30% de ar recirculado através de filtro HEPA 70% de ar exaurido através de filtro HEPA e tubulação rígida	Sim (Níveis baixo/ volatilidade)	2 e 3	Sim
Classe II Tipo B2	0,5m/s	Nenhuma recirculação de ar: 100% de ar exaurido via filtros HEPA e tubulação rígida	Sim	2 e 3	Sim
Classe II Tipo B3	0,5m/s	Idêntica às Cabines II A, mas o sistema de ventilação sob pressão negativa para a sala e o ar é liberado através de tubulação rígida	Sim	2 e 3	Sim
Classe III		Entradas e saídas de ar através de filtros HEPA	Sim	3 e 4	Sim

Fonte: Ministério da Saúde, 2005.

Quadro 1: Comparação das CSB quanto às características e indicação de uso.

6.4.2. Capela de Segurança Química

Tem a função de proteger o profissional ao manipular os produtos químicos, que na sua maioria, são tóxicos, inflamáveis e bastante voláteis.

É construída de forma aerodinâmica cujo fluxo de ar ambiental não causa turbulências e correntes, e absorve através de um exaustor os gases provenientes dos produtos químicos, reduzindo o perigo de inalação e a contaminação do operador e do ambiente. A Capela de Segurança Química (CSQ) é o equipamento ideal para o trabalho com substâncias químicas em alta concentração.

O uso adequado das capelas de segurança química requer alguns procedimentos, descritos abaixo:

a) Antes da utilização, verificar se o sistema de exaustão está funcionando;

b) Realizar a limpeza retirando inclusive materiais inflamáveis, se o trabalho a ser executado requer aquecimento ou uso de chamas;

c) Utilizar apenas o material necessário para a análise em execução;

d) Utilizar os EPI adequados para a tarefa, apesar de estar usando a capela;

e) Não trabalhar com o rosto dentro da capela para evitar a contaminação do operador;

f) Conectar ao sistema de geração emergencial de energia elétrica, pois no caso de falta de energia a capela continuará funcionando, evitando assim a liberação de gases tóxicos no ambiente;

g) Limitar as atividades próximas da área, quando estiver trabalhando na CSQ;

h) Colocar os materiais necessários no interior do equipamento ou deixá-los próximos para evitar interrupções do trabalho;

i) Evitar movimentos bruscos com os braços, que devem ser retilíneos para dentro e para fora;

j) Manter o visor frontal (guilhotina) abaixado na altura do peito e abaixo da zona respiratória do operador;

k) Não desligar de imediato a exaustão da CSQ ao terminar o serviço. Permanecer com a capela ligada por 15 a 20 minutos para que os vapores perigosos ainda existentes sejam eliminados;

l) Realizar manutenção periódica do equipamento.

As CSQ são indispensáveis no laboratório por oferecer segurança aos operadores, retirando do local de trabalho e da zona respiratória gases tóxicos e/ou corrosivos gerados em diversas atividades. A capela pode ser utilizada para vários tipos de análises que envolvem o manuseio de substâncias químicas ou particuladas. Os tipos de capelas são específicos para as atividades que envolvem compostos orgânicos, ácido perclórico, análise química e radioisótopos.

6.4.3. Chuveiro de Emergência

É imprescindível para eliminação ou minimização aos danos causados por acidentes provocados por produtos químicos, poeiras, fumos, poluição, corpos estranhos, etc. em qualquer parte do corpo. Os chuveiros devem ter aproximadamente 30 cm de diâmetro, e seu acionamento deve ser capaz de ocorrer mesmo com os olhos fechados, através de alavancas grandes e de fácil acesso, acionadas pelas mãos, cotovelos ou joelhos. Deve estar localizado em local de fácil acesso (Figura 2a). Em caso de acidentes, permanecer debaixo do chuveiro por um período igual ou superior a 15 minutos.

6.4.4. Lava Olhos

Utilizado para eliminar ou minimizar danos causados por acidentes nos olhos e/ou face. É um dispositivo formado por dois pequenos chuveiros de média pressão, acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite direcionamento correto do jato de água, simultaneamente para ambos os olhos, em uma velocidade suficientemente baixa para ser inofensivo ao usuário, mas suficientemente alta para promover uma descontaminação eficiente. Pode fazer parte do chuveiro de emergência ou ser do tipo frasco de lavagem ocular (Figura 2b). Em caso de acidentes, manter os olhos direcionados para o jato de água por um período igual ou superior a 15 minutos.

Fonte: LACEN/ ES, 2010.

Figura 2: Chuveiro de emergência e lava-olhos

7. SINALIZAÇÃO EM LABORATÓRIOS

Uma das formas mais imediatas de identificar um risco é através da simbologia. Os servidores devem estar familiarizados com a simbologia. A seguir são mostrados alguns exemplos de símbolos associados a riscos (Figura 3):

SAÍDA DE EMERGÊNCIA
PRIMEIROS SOCORROS
LAVA-OLHOS
B
USO OBRIGATÓRIO DE JALECO
USO OBRIGATÓRIO DE ÓCULOS E MÁSCARA
NÃO COMER OU BEBER
USO OBRIGATÓRIO DE LUVAS
PROIBIDA A ENTRADA DE PESSOAS NÃO AUTORIZADAS
NÃO FUMAR

Figura 3: Sinalização em laboratórios

8. SEGURANÇA QUÍMICA EM LABORATÓRIOS

O trabalho com produtos químicos é perigoso, e medidas de segurança devem ser tomadas para o seu manuseio. Portanto, o estudo e o conhecimento dos riscos químicos são muito importantes, bem como, o envolvimento responsável e consciente de todos aqueles que de alguma forma trabalham com produtos químicos. A organização do trabalho é um aspecto fundamental para a segurança do pesquisador ou analista. Nenhum trabalho é tão importante e tão urgente, que não possa ser planejado e executado com segurança.

8.1. PRINCÍPIOS DE SEGURANÇA QUÍMICA

a) Ter total e completo conhecimento dos riscos inerentes a todos os produtos químicos que são utilizados no laboratório;

b) Ficar atento às condições de falta de segurança e, se for o caso, implementar ações corretivas;

c) Manter solventes inflamáveis em recipientes adequados e longe de fontes de calor;

d) Utilizar a capela sempre que efetuar uma reação ou manipular reagentes que liberem vapores;

e) Conhecer as propriedades tóxicas das substâncias químicas antes de empregá-las pela primeira vez no laboratório;

f) Inspecionar, periodicamente, os equipamentos de segurança, vidrarias e instalações;

g) Considerar o risco de reações entre substâncias químicas e usar equipamentos de segurança adequados, para se proteger de exposição a gases, vapores a aerossóis;

h) Não levar as mãos à boca ou aos olhos, quando estiver manuseando produtos químicos;

i) Verificar se o sistema de exaustão funciona perfeitamente;

j) Familiarizar-se com os sintomas da exposição aos produtos químicos com os quais trabalha e observar as normas de segurança necessárias ao manuseá-los;

k) Manter desobstruída a câmara de exaustão;

l) Não colocar recipientes contendo líquidos inflamáveis a um nível superior ao da cabeça, em locais de difícil acesso e em locais sem ventilação;

m) Realizar a manipulação e evaporação de solventes em capelas;

n) Assegurar que as substâncias químicas não sejam manipuladas por pessoas não autorizadas;

o) Manter uma boa ventilação e iluminação;

p) Manter recipientes separados para vidrarias contaminadas e descontaminadas;

q) Limpar, imediatamente, quaisquer derramamentos acidentais de produtos químicos, seguindo as orientações do chefe do laboratório;

r) Limpar previamente, com água, ao esvaziar um frasco de reagente, antes de colocá-lo para lavar ou descartá-lo, observando sempre as propriedades dos produtos químicos;

s) Rotular imediatamente qualquer reagente, solução preparada e as amostras coletadas;

t) Fechar hermeticamente as embalagens de produtos químicos após a utilização;

u) Usar pinças e materiais de tamanho adequado e em perfeito estado de conservação;

v) Manter na bancada a quantidade mínima necessária de produtos químicos. No caso de mistura de produtos, lembrar que esta possui o nível de risco do componente mais perigoso.

8.2. PRODUTOS QUÍMICOS PERIGOSOS

É definido pelo OSHA (*Occupational Safety and Health Administration – USA*) como quaisquer compostos químicos ou misturas de compostos, que oferecem perigo para a integridade física e/ou saúde.

Os laboratórios devem dispor as Fichas de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ para cada reagente utilizado nos seus ensaios. De acordo com a NBR 14725 da ABNT, o fornecedor deve tornar disponível ao receptor/usuário uma FISPQ completa para cada substância ou preparo, com as informações relevantes quanto à segurança, saúde e meio ambiente.

8.3. MANIPULAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Considera-se manipulação de produtos químicos desde a abertura de sua embalagem, até o descarte da mesma, após todo o produto ter sido utilizado. Informe-se, antecipadamente, se o produto sofre decomposicão, peroxidação ou polimerização, pela ação da luz, do calor ou de ambos, se é instável ou reativo frente à água e ar; e adote as regras de manipulação recomendadas pelas normas de segurança do laboratório, visando à segurança pessoal e coletiva.

8.3.1. Produtos Formadores de Peróxidos (PFP)

Os produtos que tendem a formar peróxidos (peróxido = grupo de compostos que contêm ligação oxigênio-oxigênio) os orgânicos são os mais perigosos, e, dentre estes, pode-se destacar o éter etílico, tetrahidrofurano (THF), ciclo-hexano, tetralina, isopropilbenzeno (cumeno), etc. A reação de peroxidação depende da exposição ao oxigênio ou a oxidantes para ocorrer, portanto, os recipientes devem estar bem selados.

Precauções com produtos químicos formadores de peróxidos:

a) Manter em local fresco e escuro.

b) Observar a data de validade.

c) Em caso de aparecerem alterações no líquido (sólidos em suspensão ou separação de fases com líquido mais viscoso), descartar com auxílio de pessoal habilitado.

d) Não descartar juntamente com outros produtos químicos.

Nota: Se houver a possibilidade de formação de precipitados, devido à baixa temperatura, não os armazene na geladeira.

8.3.2. Solventes

São os produtos mais frequentemente encontrados nos laboratórios e, por serem inflamáveis e tóxicos, precisam ser manipulados com cuidado. Solventes comuns como benzeno, tetracloreto de carbono, clorofórmio, éter etílico, acetona, hexano e pentano devem ser mantidos longe de fontes de ignição e de substâncias oxidantes.

Dentre os solventes que oferecem maiores riscos, destacam-se:

Benzeno – é considerado carcinogênico de Categoria I pela OSHA. Sempre que possível, substitua-o pelo tolueno, que oferece menor risco. Evite o contato com a pele e a inalação de seus vapores. Use a capela ao manipulá-lo, protegido por luvas, óculos e máscara de proteção.

Tetracloreto de carbono – é um solvente perigoso. Sempre que possível, substitua-o por diclorometano, que oferece menor risco. Reduza, ao mínimo, a exposição a seus vapores, pois em altas concentrações no ar ele pode levar a morte por falha respiratória. Exposição

menos severa pode causar danos aos rins e fígado. Manipule-o na capela, usando os equipamentos de proteção adequados.

Clorofórmio – é um solvente similar ao tetracloreto de carbono e apresenta os mesmos efeitos adversos. Em animais de laboratório, mostrou propriedades carcinogênicas e mutagênicas. A manipulação é idêntica ao tetracloreto de carbono.

Éter etílico – é um solvente extremamente inflamável, usado para fazer extrações. Seus vapores são mais pesados do que o ar e pode se propagar pela bancada e atingir fontes de ignição. O produto anidro tende a formar peróxidos. Pode afetar o sistema nervoso central, causando inconsciência ou mesmo a morte, se a exposição for severa. Manipule-o sempre na capela.

Metanol – é um líquido inflamável, que reage explosivamente com brometos, ácido nítrico, clorofórmio, hipoclorito de sódio, zinco dietílico, soluções de alquilaluminatos, trióxido de fósforo, peróxido de hidrogênio, tert-butóxido de potássio e perclorato de chumbo.

Etanol – é um líquido inflamável e seus vapores podem formar misturas explosivas com o ar em temperatura ambiente. O etanol reage vigorosamente com vários agentes oxidantes e com outras substâncias químicas, como nitrato de prata, ácido nítrico, perclorato de potássio, peróxido de hidrogênio, permanganato de potássio, entre outros.

8.3.3. Aldeídos

Formaldeído (formalina) é usado como preservativo de tecido biológico, na forma de solução aquosa 37 %. Esta solução contém cerca de 11 % de metanol. A exposição aos seus vapores pode causar câncer nos pulmões e no condutor nasofaríngeo. Pode também causar irritação na pele, nos olhos, no trato respiratório e edemas. Deve ser manipulado em capela, usando-se os equipamentos de proteção adequados.

8.3.4. Hidrácidos

Os hidrácidos ou haletos de hidrogênio (ácido clorídrico, ácido fluorídrico) são ácidos não oxigenados, irritantes ao aparelho respiratório. Devem ser manipulados em capela, para quaisquer propósitos, com o operador usando luvas e máscara contra gases.

Ácido Fluorídrico – tanto na forma gasosa, quanto em solução, é capaz de penetrar profundamente nos tecidos, através da pele. Em caso de contato com a pele, aplique rapidamente no local, uma solução de gluconato de cálcio, e procure atendimento médico de urgência. Após o uso, verificar se o produto escorreu pela embalagem; se for o caso, neutralize com gluconato de cálcio, lave com água corrente e enxugue com papel toalha.

Ácido Clorídrico – possui uma alta ação corrosiva sobre a pele e mucosas podendo produzir queimaduras cuja gravidade dependerá da concentração da solução. O contato do ácido com os olhos pode provocar redução ou perda total da visão, se o ácido não for removido imediatamente, através da lavagem com água. O ácido clorídrico em si, não é um produto inflamável, mas em contato com certos metais libera hidrogênio, formando uma mistura inflamável com o ar.

8.3.5. Oxiácidos

São ácidos que contém oxigênio, e possuem propriedades que variam de acordo com a composição. Aqui, cabe destacar aqueles que são os mais utilizados:

Ácido Sulfúrico – é um poderoso agente desidratante. Na forma concentrada, reage explosivamente com potássio e sódio metálicos, permanganatos, cloratos, álcool benzílico, além do risco de provocar queimaduras severas na pele e olhos, mesmo em soluções diluídas. Deve ser manipulado em capela, usando-se equipamento de proteção.

Ácido Nítrico – é um agente oxidante forte, capaz de destruir estruturas protéicas. O recipiente que o contém deve ser aberto com cuidado, porque se a parte inerte interna da tampa se romper, a parte plástica é atacada, criando pressão positiva no interior, projetando o ácido no ato da abertura. Reage de forma descontrolada com anidrido acético, de forma explosiva com flúor e acetonitrila. A amônia se inflama na presença de seus vapores. Quanto à manipulação, oferece riscos iguais aqueles do ácido sulfúrico; portanto, deve ser tratado de modo idêntico.

Ácido Perclórico – é um poderoso agente oxidante, incolor, capaz de reagir explosivamente com compostos e materiais orgânicos. Forma percloratos explosivos em dutos metálicos do sistema de exaustão de capelas, exigindo, portanto, capela especial para sua manipulação. Devido ao risco de queimaduras severas na pele e olhos, usar

óculos de proteção e luvas para a manipulação deste ácido, e no caso de transferência para outro recipiente, fazê-lo sobre a pia para coletar os respingos, neutralizá-los e lavá-los com água corrente. Na forma anidra (concentração acima de 85 %), DEVE SER MANIPULADO SOMENTE POR TÉCNICO EXPERIENTE. Se o produto anidro apresentar coloração, descarte-o imediatamente de acordo com as normas de segurança.

Ácido Acético Glacial – é um solvente excelente para diversos compostos orgânicos, fósforo e enxofre. Seus vapores são extremamente irritantes aos olhos, sistema respiratório, e pode atacar o esmalte dos dentes se a exposição for de longa duração. O contato com a pele provoca severas queimaduras. Deve ser manipulado em capela, exigindo o uso de equipamento de proteção. Os frascos de ácido acético devem ser estocados longe de materiais oxidantes e de preferência entre 20 e 30 ºC (quando estocado em temperaturas inferiores pode solidificar provocando ruptura do frasco).

Perácidos (Ácido Perbenzóico, Ácido Peracético) – são compostos explosivos e devem ser manipulados conforme as orientações do fabricante e/ou fornecedor. Os demais ácidos devem ser manipulados em capela comum, usando-se luvas, máscara contra gases. No preparo de soluções diluídas destes ácidos, misturar aos poucos o ácido na água, nunca ao contrário, pois poderá ocorrer ebulição localizada e projeção da solução.

Ácido Pícrico – é extremamente explosivo e deve ser adquirido somente quando extremamente necessário. É manipulado sob rígida orientação de especialista em segurança de laboratório.

8.3.6. Bases

As bases mais comumente encontradas nos laboratórios são o hidróxido de metais alcalinos e alcalinos terrosos e solução aquosa de amônia. As soluções de hidróxidos de metais alcalinos (sódio e potássio) são corrosivas e provocam danos na pele e tecidos dos olhos. Além disso, são extremamente exotérmicas durante a preparação. Ao preparar tais soluções, deve-se usar luvas, óculos de proteção e avental. Quanto à solução de hidróxido de amônia, seus vapores são extremamente irritantes ao sistema respiratório e aos olhos, exigem sempre o uso de capela, luvas e máscara contra gases durante a manipulação.

8.3.7. Sais Higroscópicos

Deve-se manter as embalagens dos sais higroscópicos sempre bem fechadas, observando se não há rachaduras na tampa. Pequenas quantidades desses produtos, em recipiente apropriado, podem ser mantidas em dessecador, para preservar-lhes a qualidade.

8.3.8. Substâncias de Baixa Estabilidade

São substâncias pouco estáveis, de modo geral, devem ser mantidas na embalagem fornecida pelo fabricante e manipuladas segundo suas recomendações.

8.4. CUIDADOS NA MANIPULAÇÃO DE SUBSTÂNCIAS SÓLIDAS INFLAMÁVEIS

Na fricção: Fósforo branco, vermelho, amarelo, perssulfato de fósforo.

Na exposição ao ar: Boro, carvão vegetal, ferro pirofosfórico, fósforo branco, vermelho e amarelo, hidratos, sódio metálico, nitrito de cálcio, pó de zinco.

Na absorção de umidade: Cálcio, carbonato de alumínio, hidratos, magnésio finamente dividido, óxido de cálcio, peróxido de bário, pó de alumínio, pó de zinco, potássio, selênio, sódio, sulfeto de ferro.

Na absorção de pequena quantidade de calor: Carvão vegetal, dinitrobenzol, nitrato de celulose, piroxilina, pó de zircônio.

Nota: Encontra-se no Anexo A, a Classificação de Agentes Químicos segundo Graus de Risco.

8.5. ARMAZENAMENTO DE PRODUTOS QUÍMICOS

As áreas de armazenamento devem ter boa ventilação, com exaustão de ar para fora do prédio (sem sistema de recirculação);

a) Bicos de gás, fumaças e unidades de aquecimento não são permitidos nas áreas de armazenamento;

b) Os corredores das áreas de armazenamento devem estar livres de obstruções;

c) Quando necessário, áreas de armazenamento devem ter ar condicionado e/ou sistema de desumidificação para promover uma atmosfera de ar frio e seco;

d) Não armazenar produtos químicos em prateleiras elevadas; frascos grandes devem ser colocados no máximo a 60 cm do piso;

e) Produtos químicos não devem ser expostos ao calor e a luz solar direta;

f) Prateleiras devem ter suportes firmes e espaço suficiente para prevenir deslocamento acidental, bem como, amontoamento de frascos;

g) Frascos de reagentes não devem ficar salientes para fora das prateleiras;

h) Ter disponível documento informativo sobre o uso, manipulação e disposição dos produtos químicos perigosos, e divulgá-lo para todas as pessoas que trabalham no laboratório;

i) Adquirir, sempre, a quantidade mínima necessária as atividades do laboratório.

j) Selar as tampas dos recipientes de produtos voláteis em uso com filme inerte, para evitar odores ou a deterioração do mesmo, se estes forem sensíveis ao ar e/ou umidade;

k) Não armazenar produtos químicos dentro da Capela de Exaustão Química, nem no chão do laboratório;

l) Se for utilizado armário fechado para armazenamento, que este tenha aberturas laterais ou na parte superior, para ventilação, evitando-se acúmulo de vapores;

m) As prateleiras ou armários de armazenamento devem ser rotulados de acordo com a classe do produto que contém;

n) Considerar risco elevado os produtos químicos desconhecidos;

o) As áreas devem ser limpas e livres de contaminação química;

p) Observar a incompatibilidade dos produtos (ver Anexo B) e separar: Inflamáveis, oxidantes, ácidos e bases; família de orgânicos e inorgânicos e compatíveis; armazenagem em ordem alfabética.

Nota: Produtos químicos faltando rótulo ou com a embalagem violada não devem ser aceitos.

8.6. TRANSPORTE

O transporte de produtos químicos entre laboratórios deve ser cuidadoso, para se evitar derramamentos, quedas, vazamentos e choques. É possível transportá-los com certa segurança, observando-se as recomendações a seguir:

a) Transportar em recipientes fechados e a prova de vazamentos os frascos com produtos extremamente tóxicos ou cancerígenos;

b) Transportar recipientes de vidro acondicionados em caixas de material resistente e a prova de vazamento. Usar, também, carrinhos para o deslocamento;

c) Utilizar carrinhos apropriados para o transporte de cilindros de gás;

d) Não pegar os frascos pelo gargalo, ao transferi-los para a caixa de transporte;

e) Usar avental, luvas e óculos de proteção durante o transporte, e, sempre que possível, levar o kit de emergência, para o caso de acidente.

9. SEGURANÇA NO USO DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

Os equipamentos e materiais laboratoriais são fontes constantes de riscos físicos, que podem ser enumerados dependendo dos equipamentos/materiais manuseados. Há também os riscos físicos relacionados com as radiações ionizantes e não ionizantes, pressão anormal, umidade, calor, ruídos, entre outros.

Antes de iniciar o trabalho com um equipamento, as instruções sobre sua a operação devem ser cuidadosamente observadas. Abaixo, algumas recomendações gerais para evitar ou reduzir os riscos de acidentes no uso de equipamentos elétricos, seguido da explanação sobre a segurança dos tipos de materiais e equipamentos mais comuns utilizados em laboratórios:

- Os equipamentos elétricos somente devem ser operados quando os fios, tomadas e pinos, estiverem em perfeitas condições;

- Nunca ligar equipamentos elétricos sem antes verificar a voltagem correta (110 ou 220 V) entre o equipamento e o circuito;

- Não usar equipamento elétrico sem identificação de voltagem. Caso não haja, solicitar que os responsáveis pela manutenção façam a identificação;

- Remover frascos de produtos inflamáveis das proximidades do local onde são usados equipamentos elétricos.

9.1. SEGURANÇA AO MANIPULAR MATERIAIS DE VIDRO

a) Observar a resistência mecânica (espessura do vidro), resistência química e ao calor;

b) Evitar o armazenamento de alcali em vidro, pois causam erosão;

c) Utilizar apenas vidros de borossilicato, resistentes ao calor, para aquecimentos ou reações que liberam calor;

d) Nunca levar à chama direta um frasco de vidro. Recomenda-se manta elétrica quando utilizar bico de Bunsen;

e) Nunca fechar hermeticamente o frasco de vidro ao aquecê-lo. Vidros contendo substâncias inflamáveis devem ser aquecidos em banho-maria, nunca em mantas ou em chama. Utilizar sempre luvas com poder de isolamento térmico adequado;

f) Ao utilizar material de vidro em sistema de autovácuo não utilizar vidraria de parede fina, recomenda-se utilizar frasco de Kitasato;

g) Tomar precauções de utilizar manômetro para controle do vácuo e proteger o frasco em tela de arame ou caixa fechada para evitar estilhaço em caso de implosão, principalmente na utilização de frasco de grande dimensão.

h) A lavagem de material como a vidraria é uma tarefa que propicia acidentes, devido à utilização de detergente. Utilizar, sempre que possível, material amortecedor nos locais de lavagem. Na superfície da pia pode ser colocado material de borracha/espuma e também protetores de torneira com silicone;

i) Utilizar luvas com material antiderrapante durante o processo de lavagem;

j) Evitar a utilização de solução sulfocrômica durante a limpeza, por ser altamente perigosa e causar contaminação no meio ambiente. No comércio existem disponíveis

detergentes adequados (extran ácido, neutro ou alcalino) para remoção de resíduos químicos ou biológicos;

k) Descartar material de vidro de forma adequada. Quando quebrados descartar como material perfurante em caixas de papelão resistente;

l) Os dessecadores, pipetas de vidros e frascos de grande volume são os causadores mais comuns de acidentes. Cuidados devem ser maiores nesses casos, pois são instrumentos bastante utilizados na prática;

m) Trabalhos de evaporação devem ser sempre atentamente observados. Um recipiente de vidro aquecido após o líquido haver sido completamente evaporado pode quebrar;

n) Descartar os recipientes de vidro que foram aquecidos a seco, pois ocorrerá o destempero do vidro deixando-o muito mais frágil.

o) Evitar colocar vidro quente em superfícies frias ou molhadas e vidro frio em superfícies quentes. Ele poderá se quebrar com a variação de temperatura. Apesar do vidro de borosilicato suportar altas temperaturas trabalhe sempre com cuidado;

p) Esfriar todo e qualquer material de vidro lentamente para evitar quebra;

q) Não utilizar materiais de vidro que estejam trincados, lascados ou corroídos. Eles estão mais propensos à quebra;

r) Verificar sempre os manuais de instrução do fabricante quando utilizar fontes de aquecimento;

s) Materiais de vidro com paredes grossas, tais como: jarras, cubas, garrafões, dessecadores, etc., não devem ser aquecidos em chama direta, placa aquecedora ou outras fontes de calor similares.

9.2. SEGURANÇA EM FONTES GERADORAS DE CALOR OU CHAMA

Estufas, muflas, banhos-maria, bico de gás, lâmpada infravermelho, manta aquecedora, agitadores magnéticos com aquecimento, termociclador, incubadora elétrica, forno de microondas, esterilizador de alça ou agulha de platina e autoclaves são os principais

equipamentos geradores de calor. A instalação destes equipamentos deve ser feita em local ventilado e longe de material inflamável, volátil e de equipamentos termossensíveis.

a) Os geradores de calor elevado, como a mufla, devem ser cuidadosamente instalados em suportes termorresistentes ou em balcões com resistência térmica (nunca em balcão de madeira). Nunca instalar incubadoras próximas de refrigeradores;

b) Ao manipular equipamentos geradores de calor, proteger-se utilizando EPIs adequados como: luvas de proteção ao calor, avental, pinças, protetor facial e protetores de braço. Na manipulação de voláteis perigosos (destiladores de solventes) utilizar máscaras com filtros adequados ou capelas para substâncias químicas voláteis;

c) Ajustar os bicos de Bunsen de maneira a obter uma chama alta e suave. Isto causará um aquecimento mais lento, porém mais uniforme;

d) Para aquecimento direto ajustar a altura do anel do suporte ou o grampo que segura o vidro, de maneira que a chama toque o recipiente de vidro abaixo do nível do líquido;

e) Girar tubos de ensaio para evitar aquecimento em uma área determinada;

f) Aquecer todos os líquidos lentamente. Aquecimento rápido pode causar fervimento e projeção do líquido;

g) Usar chamas somente em locais permitidos;

h) Regular adequadamente o fluxo do gás;

i) Fechar a válvula do gás, ao final do expediente;

j) Usar sempre uma placa aquecedora com área maior que o recipiente a ser aquecido;

k) Em placas ou mantas aquecedoras, verificar bem se os cabos e os conectores não estão estragados;

l) Não evaporar líquidos ou queimar óleos na mufla;

m) Utilizar na calcinação, somente cadinhos ou cápsulas de materiais resistentes a altas temperaturas;

n) Não abrir equipamentos geradores de calor de modo súbito, quando estiverem aquecidos;

o) Cuidado com o choque térmico ao retirar materiais dos equipamentos que geradores de calor;

p) Não colocar a mufla em operação quando o pirômetro não estiver indicando a temperatura ou a temperatura ultrapassar a ajustada.

9.3. EQUIPAMENTOS DE BAIXA TEMPERATURA

a) Câmara fria: Quando o operador tiver que executar tarefas dentro da câmara fria, recomenda-se utilizar proteção adequada ao frio. Um agasalho térmico é o recomendado;

b) Em congeladores de ultra baixa temperatura de (-70 °C) devem ser utilizados aventais térmicos e máscaras, proteção das mãos com luvas térmicas, além de prender os cabelos, se muito longos. Evitar manter abertos esses congeladores por muito tempo, pois haverá queda demasiada da temperatura;

c) Frascos de nitrogênio líquido e gelo seco também provocam acidentes muito graves, tais como queimaduras. O operador, no primeiro caso, deve se proteger com aventais e luvas térmicas, além de sapatos de borrachas de cano alto com isolamento térmico. O transporte desse material deve ser realizado em frascos adequados com fechamento com válvula de escape de gases;

d) No caso do gelo seco manipular com luvas de proteção térmica. Ao manipular com acetona ou etanol, antes observar a solubilidade do material térmico em que se encontra acondicionado.

9.4. EQUIPAMENTOS E INSTRUMENTOS PERFURANTES

a) Proteger as mãos com luvas adequadas e, sem dúvida, tomar os devidos cuidados na manipulação, nunca voltando o instrumento contra o próprio corpo;

b) Apoiar adequadamente em superfície firme antes de utilizar os instrumentos perfurantes, ou prender em equipamentos adequados para cada tipo de uso.

9.5. EQUIPAMENTOS QUE UTILIZAM GASES COMPRIMIDOS

a) Os fotômetros de absorção atômica e de emissão, cromatógrafos líquidos e a gás, espectrômetro de massa, RMN, aparelhos de perfusão e de secagem e outros que utilizam gases comprimidos devem ser adequadamente e cuidadosamente utilizados;

b) Manusear e instalar de acordo com as normas de segurança e cuidados para evitar acidentes;

c) Cuidados com cilindros de gases comprimidos inertes e combustíveis:

- De maneira geral os cilindros de gases devem ser acondicionados fora do laboratório, em local especialmente projetado, protegidos do calor e da umidade, firmemente presos, longe de aparelhos de ar-condicionado, com ventilação adequada. Em caso de vazamento; se necessário instalar ventilação forçada, com acionamento isento de faísca ou aquecimento. É obrigatório o uso de identificação e de reguladores de pressão externa e interna. Esses reguladores são específicos para cada tipo de gás comprimido. O revendedor destes gases orienta as especificações adequadas;

- Quando do recebimento dos cilindros de gás comprimido os seguintes cuidados devem ser tomados: teste de vazamento, identificação dos cilindros, local de armazenamento, identificação com data de recebimento, presença de proteção do registro e do lacre. Nunca remover o lacre, identificação ou qualquer etiqueta anexa no cilindro;

- O transporte e movimentação do cilindro devem ser realizados por pessoal treinado, pois a queda de um cilindro pode acarretar danos incalculáveis. Deve-se evitar choques mecânicos de cilindros e entre os cilindros;

- Ao utilizar o cilindro, solicitar orientação do uso e regulagem das válvulas na pressão adequada. Verificar, de forma adequada, a identificação e se o gás que está sendo instalado é o desejado. Após instalação certificar-se que não há vazamento. Não permitir que se fume em locais onde os cilindros estão instalados, utilizar sinalização nestes locais;

- Nunca utilizar lubrificantes ou qualquer agente químico na válvula dos cilindros; nunca transferir gases entre cilindros; nunca movimentar os cilindros sem a adequada proteção pessoal, como o capacete, luvas e carrinho de transporte;

- Nunca apertar demasiado as válvulas ou conexões. Em caso de pequeno vazamento, desatarraxar e vedar utilizando fita teflon após limpeza adequada;

- Lembrar de sempre fechar a válvula do cilindro quando não estiver em uso; utilizar as ferramentas adequadas para manipulação de válvulas e conexões;

- O vazamento deve ser verificado por meio de espuma de sabão neutro ou com produtos fornecidos pelas empresas;

- Os gases inflamáveis e tóxicos devem ser cuidadosamente identificados.

9.6. CENTRÍFUGAS E MISTURADOS/AGITADORES DE CULTURAS

a) Ao manusear centrífugas, utilizar copos de centrifugação (copos de segurança) ou rotores fechados, para evitar a contaminação ambiental por aerossóis caso haja a quebra de tubos durante sua utilização. Os copos devem ser abertos em uma CSB ou depois de repousarem cerca de 30 minutos. Para manusear amostras de alta periculosidade, usar protetor respiratório descartável do tipo PFF2, ou máscara semifacial com filtro P2;

b) Para evitar a contaminação por aerossóis, projeções e derramamentos com os agitadores, trabalhar sempre que possível em uma CSB e utilizar frascos de cultura com tampas de rosca, com uma saída protegida por filtro, se necessário.

10. NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA

A avaliação do grau de risco, baseada na classificação dos agentes etiológicos, insere cada laboratório em um nível de Biossegurança específico. As classes de risco biológico dos microrganismos definem o grau de proteção ao pessoal do laboratório, ao meio ambiente e à comunidade, e definem os Níveis de Biossegurança (NB) ou de contenção laboratorial, denominados NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4, em ordem crescente de risco.

O estabelecimento de uma relação direta entre a classe de risco do agente biológico e o NB é uma dificuldade habitual no processo de definição do nível de contenção. Geralmente o NB é proporcional à classe de risco do agente (classe de risco 2 – NB-2), porém, certos procedimentos ou protocolos experimentais podem exigir um maior ou menor grau de contenção. O Quadro 2, apresenta resumidamente alguns desses requisitos:

Nível de Biossegurança		Barreiras de Contenção			
		Barreiras de contenção primárias			Barreiras de contenção secundárias
		Procedimentos/ práticas	Equipamentos de proteção		
			EPI	EPC	
1	Nível de contenção adequado para o trabalho com agentes biológicos da classe de risco 1, que não causam doenças em seres humanos ou animais, adultos sadios	Boas práticas padrão Sinal de risco biológico afixado na porta Treinamento	Jaleco Luvas Touca	Não são necessários	Pias para lavagem das mãos próximas à saída.
2	Nível de contenção adequado para o trabalho com agentes capazes de causar doenças em seres humanos ou animais, porém sem risco grave aos profissionais, à comunidade ou ambiente.	Prática de NB-1 mais: • acesso limitado • precauções com materiais perfurocortantes • manual de Biossegurança • exame médico periódico e vacinação	• Jaleco • Luvas • Toucas • Máscaras	Cabines de classe I ou II nos procedimentos que gerem aerossóis Autoclave no prédio	Parede, teto e piso em acabamento liso, impermeável, sem juntas e reentrâncias.
3	Nível de contenção adequado para trabalho com agentes com potencial de transmissão aérea, que causam doenças em humanos e animais e representam risco se disseminado na comunidade.	Práticas de NB-2 mais: • acesso controlado • descontaminação de todos os resíduos e EPI	Macacão Proteção respiratória Protetor de face e olhos	Cabine de classe I ou II Autoclave dentro do laboratório	NB-2 mais: • controle automatizado de acesso • intertravamento de portas • exaustão por filtro absoluto • pressão negativa de ar
4	Nível de contenção adequado para trabalho com agentes potencialmente letais aos seres humanos e animais, em que não há medidas de tratamento ou de profilaxia eficazes.	NB-3 mais: • banho de escontaminação química • incineração de resíduos	Macacão de pressão positiva	Cabines de classe II B 2 ou classeIII	NB-3 mais: • edifício separado ou área isolada • leitor biométrico • exaustão através de dois filtros absolutos • descontaminação de efluentes

Quadro 2: Resumo com alguns requisitos exigidos aos níveis de Biossegurança.
Fonte: Ministério da Saúde, 2013.

Os critérios de classificação baseiam-se em: virulência, modo de transmissão, estabilidade do agente, concentração e volume, origem do material potencialmente infeccioso, disponibilidade de medidas profiláticas e de tratamento eficazes, dose infectante, tipo de ensaio e fatores referentes ao trabalhador, dentre outros. Os agentes biológicos que afetam pessoas, animais e meio ambiente são classificados conforme se segue:

- **Classe de risco 1**: O risco individual e para a comunidade é ausente ou muito baixo, ou seja, são microrganismos que têm baixa probabilidade de provocar infecções no homem ou em animais.

Ex.: *Lactobacillus spp, Lactococcus spp, Saccharomyces, Bacillus subtilis, Bacillus polimyxa,* cepas não patogênicas de *E. coli,* dentre outros.

- **Classe de risco 2**: O risco individual é moderado e para a comunidade é baixo. São microrganismos que podem provocar infecções, porém, dispõe-se de medidas terapêuticas e profiláticas eficientes, sendo o risco de propagação limitado. Inclui agentes que podem provocar infecções e/ou doenças em homem ou animais, cujo potencial de propagação na comunidade e disseminação no ambiente é limitado, além de existirem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes.

Ex.: *Escherichia coli, Salmonella spp, Streptococcus spp, Staphylococcus aureus,Treponema pallidum, Vibrio cholerae, Trypanosoma cruzi, Candida albicans, Schistosoma mansoni,* HTLV*, HIV*, Hepatites virais, vírus da Dengue, Zika, vírus da Rubéola, Sarampo, Caxumba, Citomegalovírus, Herpes (HSV, HZV), Rotavírus,etc. (* Podem ser de Classe 2 ou 3 a depender do procedimento laboratorial).

- **Classe de risco 3**: O risco individual é alto e para a comunidade é limitado. O patógeno pode provocar infecções no homem e nos animais graves, podendo se propagar de indivíduo para indivíduo, porém existem medidas terapêuticas e de profilaxia. Inclui os agentes biológicos que se transmite por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem usualmente medidas profiláticas e terapêuticas eficazes. Representam risco se disseminados na comunidade e no ambiente,

podendo se propagar de pessoa a pessoa. Ex.: *Mycobacterium tuberculosis*, Bacillus anthracis, Coccidioides immitis, Clostridium botulinum, Escherichia coli enterohemorrágica, Shigella dysenteriae,* Hantavírus, vírus da Febre Amarela, vírus da Chikungunya, Influenza A H5N1 e H1N1, dentre outros.

* Podem mudar de classe a depender da atividade laboratorial realizada.

- **Classe de risco 4**: O risco individual e para a comunidade é elevado. São microrganismos que representam sério risco para o homem e animais, sendo altamente patogênicos, de fácil propagação, não existindo medidas profiláticas ou terapêuticas.

Inclui os agentes biológicos que causam infecções e/ou doenças graves ao homem ou animais, e representam um sério risco para os profissionais de laboratórios e para a coletividade. São agentes patogênicos altamente infecciosos, que se propagam com facilidade pela via respiratória ou de transmissão desconhecida. Podem causar a morte, pois, atualmente, não existem medidas profiláticas ou terapêuticas eficazes.

Ex.: *Sabiá, Marburg, Ebola, Varíola (major) Herpesvírus Simiae.*

11. TRANSPORTE DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

11.1. TRANSPORTE INTRA E INTERLABORATORIAL DE AMOSTRAS BIOLÓGICAS

As amostras biológicas devem ser transportadas, em caixas próprias com tampa, identificadas com o símbolo de risco biológico, nome, local, endereço e telefone da unidade solicitante/setor (Figura 4). Os documentos - fichas, ofícios e outros - que acompanham as amostras biológicas NUNCA devem ser colocados dentro das caixas isotérmicas. Intralaboratorialmente, as amostras devem ser transportadas pelo caminho mais curto e com menos obstáculos.

Fonte: Foto retirada na recepção de materiais do Lacen- ES

Figura 4: Caixa para transporte de amostras biológicas

Notas:

1- O transporte interlaboratorial de amostras deve ser realizado em temperatura adequada, conforme as orientações específicas;
2- O profissional responsável pelo transporte deve usar jaleco e luvas.

11.2. TRANSPORTE AÉREO DE SUBSTÂNCIAS INFECCIOSAS

O transporte de amostras clínicas faz parte da fase pré-analítica do processo operacional de realização de exames laboratoriais.

Para que o laboratório possa oferecer resultados confiáveis, não basta que as técnicas sejam executadas de forma correta e com pessoal treinado: é necessário que se utilize uma amostra biológica devidamente conservada. Entende-se como amostra biológica adequada aquela obtida em quantidade suficiente, em recipiente adequado, bem identificada e transportada de forma a manter a integridade do material a ser pesquisado.

O transporte de substâncias infecciosas deve seguir a regulamentação nacional e internacional, que descreve a utilização de materiais de acondicionamento e requisitos de expedição.

Os regulamentos sobre o transporte de materiais infecciosos baseiam-se nos Regulamentos Modelo das Nações Unidas sobre Transporte de Mercadorias Perigosas, que devem ser introduzidos nos regulamentos nacionais e modais internacionais pelas autoridades competentes, tais como OCAI e IATA, atualizadas frequentemente.

As normas sanitárias que tratam do transporte de amostras biológicas para diagnóstico clínico têm como objetivo agregar às normas já existentes no âmbito do transporte a preocupação com o gerenciamento do risco na conservação das características biológicas. Essas normas contêm, em geral, os princípios estabelecidos pela OMS, definidos na Regulamentação para Transporte de Substâncias Infecciosas.

As substâncias infecciosas devem ser transportadas no sistema de embalagem tripla (Figuras 5 e 6), composto por três elementos: o primeiro receptáculo, a embalagem secundária e a embalagem exterior.

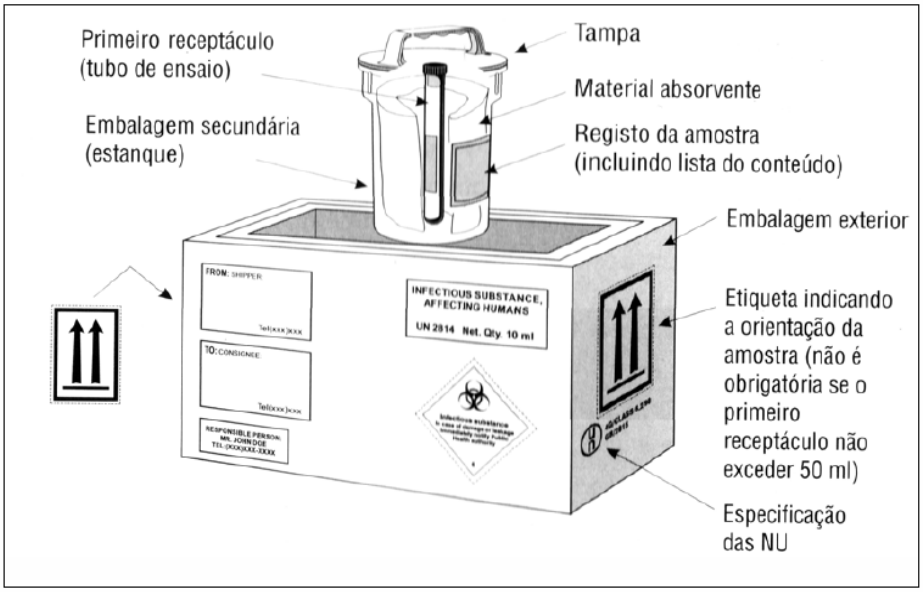
O primeiro receptáculo contém a amostra, deve ser bem vedado e estar corretamente etiquetado de acordo com o conteúdo. Este receptáculo é embalado em material absorvente suficiente para absorver todo o líquido em caso de quebra ou derrame e é colocado na embalagem secundária. A terceira embalagem é identificada com o símbolo de risco biológico destinada a proteger a embalagem secundária contra fatores externos, tais como, impacto físico e contato com a água durante o transporte.

Nota: Os limites de volume e/ou peso para embalagens de substâncias infecciosas devem seguir os regulamentos.

Categorias:

De acordo com os Regulamentos Modelo das Nações Unidas são determinados dois sistemas diferentes de embalagem tripla: o sistema básico para várias substâncias infecciosas e o sistema com exigências mais rigorosas para expedição de organismos de maior risco. As substâncias infecciosas estão divididas em categorias A e B. Os requisitos definidos para cada classificação de risco do material biológico estão determinados nas normas da Anac e da ANTT.

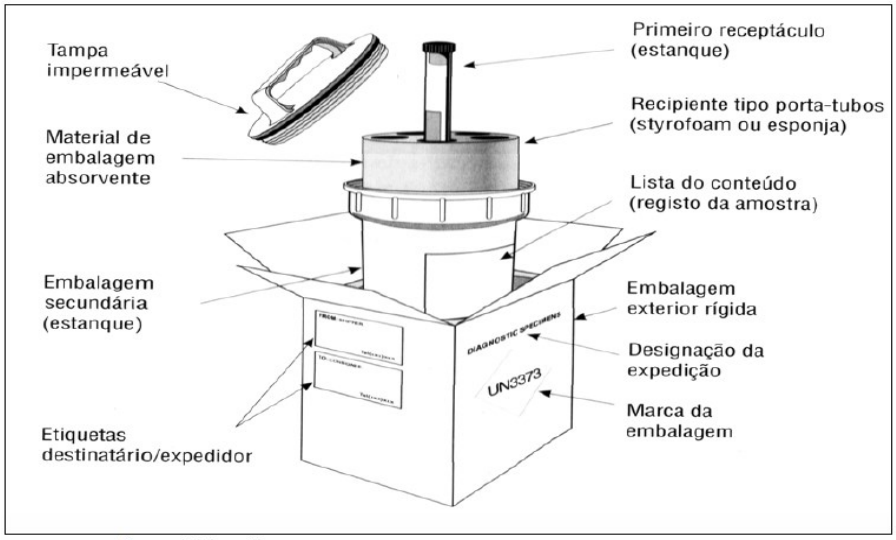
Categoria A: substância infecciosa capaz de causar incapacidade permanente, ameaça à vida ou doença letal em humanos e animais;



Fonte: Organização Mundial de Saúde, 2005.

Figura 5: Embalagem e etiquetagem de substâncias infecciosas de Categoria A.

<u>Categoria B</u>: substância infecciosa que não se inclui na Categoria A.



Fonte: Organização Mundial de Saúde, 2005.

Figura 6: Embalagem e etiquetagem de substâncias infecciosas de Categoria B.

12. ERGONOMIA EM LABORATÓRIOS

Os riscos ergonômicos estão ligados à execução e à organização de todos os tipos de tarefas. Por exemplo, a altura inadequada do assento da cadeira, a distância insuficiente entre as pessoas numa seção, a monotonia do trabalho, o isolamento do trabalhador, o treinamento inadequado ou inexistente, etc. A Organização Internacional do Trabalho (OIT) define a ergonomia como a "aplicação das ciências biológicas humanas em conjunto com os recursos e técnicas da engenharia para alcançar o ajustamento mútuo, ideal entre o homem e seu trabalho, e cujos resultados se medem em termos de eficiência humana e bem estar no trabalho". Os agentes ergonômicos podem gerar distúrbios psicológicos e fisiológicos à saúde do trabalhador, comprometendo sua produtividade, saúde e segurança. O Cansaço físico, as dores musculares, a hipertensão arterial, as alterações do sono, as doenças nervosas, a taquicardia, a diabetes, algumas doenças do aparelho digestivo, a tensão, a ansiedade e problemas musculoesqueléticos são exemplos dessas alterações.

Os riscos ergonômicos e psicossociais no laboratório decorrem da organização e da gestão do trabalho; podem ser apontados os esforços repetitivos, os turnos diferenciados de trabalho e o controle rígido da produtividade. As medidas ergonômicas relacionadas com a postura no ambiente de trabalho, assim como as soluções implementadas preventivamente, são mais positivas, especialmente quando associadas à utilização de técnicas corretas no processo de trabalho.

Para evitar que esses agentes comprometam a atividade é necessário adequar o homem às condições de trabalho do ponto de vista da praticidade, do conforto físico e psíquico. Isso reduz a possibilidade da ocorrência de acidentes. Essa adequação pode ser obtida por meio de modernização de máquinas e equipamentos, uso de ferramentas adequadas, alterações no ritmo de tarefas, postura adequada, racionalização, simplificação e diversificação do trabalho.

Os agentes de risco ergonômico não são facilmente identificados, uma vez que seus efeitos são menos visíveis, sendo, por vezes, os problemas de saúde detectados atribuídos a outras situações que não o trabalho, por exemplo, atividades técnicas como a pipetagem podem contribuir para o risco do desenvolvimento da Lesão por Esforço Repetitivo (LER), trabalhos com equipamentos, tais como o microscópio, o micrótomo e os computadores,

também podem gerar essas lesões. Vale ressaltar que os movimentos se definem como repetitivos não apenas quando são exatamente iguais, mas também quando são semelhantes e solicitam de forma mais ou menos similar os mesmos músculos e nervos.

A norma regulamentadora nº 17 (NR 17) do Ministério do Trabalho e Emprego estabelece parâmetros que permitam a adaptação das condições de trabalho às características psicofisiológicas dos trabalhadores, de modo a proporcionar um máximo de conforto, segurança e desempenho eficiente.

Na área laboratorial a NR 17 recomenda para os trabalhos que exige a postura em pé a verificação da possibilidade de executar o trabalho na posição sentada. Nesse caso, o posto de trabalho deve ser planejado ou adaptado para essa postura. Recomenda também a colocação de assentos para descanso em locais onde os trabalhadores possam utilizá-los durante as pausas. Trabalhar bem próximo da bancada com o ângulo de conforto do tornozelo em torno de 90º e sem inclinar a coluna para frente.

Para o trabalho nos laboratórios que exigem a postura sentada os assentos utilizados nos postos de trabalho devem atender aos seguintes requisitos mínimos (Figura 7):

- Altura ajustável à estatura do trabalhador e à natureza da função exercida;
- Característica de pouca ou nenhuma conformação do assento;
- Borda frontal arredondada;
- Encosto com forma levemente adaptada ao corpo para proteger a região lombar;

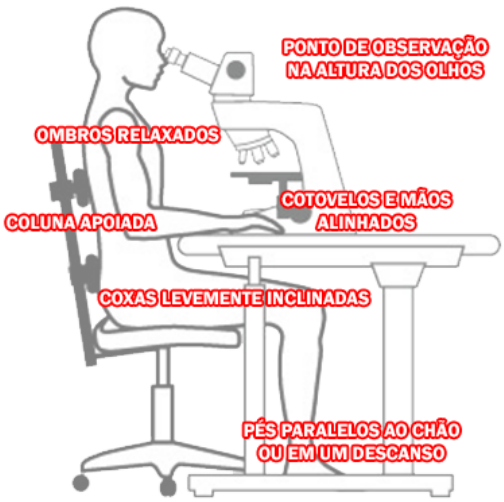


Figura 7: Requisitos ergonômicos para os trabalhos laboratoriais que exigem postura sentada.

Nota: Em geral, as atividades nas bancadas exigem pequenas contrações estáticas, em função de os braços e antebraços ficarem suspensos por períodos prolongados, gerando fadiga e desconforto nos membros superiores, no ombro e no pescoço. Uma forma importante de minimizar esses efeitos é trabalhar com o antebraço apoiado sempre que possível. Na posição sentada o ângulo entre as coxas e o tronco deve ficar em torno de 100°, procurando também evitar a inclinação do tronco para frente. Trabalhar sempre com as articulações o mais próximo possível do neutro ou no ângulo de maior conforto.

13. PROCEDIMENTOS EM CASOS DE ACIDENTES

13.1 MATERIAL BIOLÓGICO

13.1.1. Exposição a Material Biológico

a) Lavar exaustivamente a área exposta com água e sabão neutro/ soro fisiológico;

b) O profissional acidentado deve ser encaminhado para um serviço de saúde especializado em Infecções Sexualmente Transmissíveis. Seguir recomendação específica para imunização contra o tétano e medidas de quimioprofilaxia para Hepatite B e HIV e acompanhamento sorológico para Hepatite B / C / HIV;

c) A indicação de antirretrovirais deve ser baseada em avaliação criteriosa do risco de transmissão do HIV em função do tipo de acidente ocorrido e a toxicidade das medicações antirretrovirais. Quando indicada, a quimioprofilaxia deverá ser iniciada o mais rápido possível, dentro de 1 a 2 horas após o acidente.

13.1.2. Derramamento de Material Biológico no Laboratório

a) Solicitar às outras pessoas que estiverem na sala para saírem imediatamente;

b) Utilizar luvas e jaleco, incluindo, se necessário, proteção para a face e os olhos;

c) Cobrir o local onde o material biológico está derramado com material absorvente (papel toalha) para minimizar a área afetada e a produção de aerossóis;

d) Derramar sobre o papel toalha hipoclorito de sódio 1 a 2% de cloro ativo (fenol a 5% para cultura de TB), de forma concêntrica iniciando pelo exterior da área de derrame e avançando para o centro e deixar em repouso pelo menos 30 minutos para que o desinfetante exerça a sua ação;

e) Retirar os materiais envolvidos no acidente, inclusive objetos cortantes utilizando um apanhador ou um pedaço de cartão rígido para recolher o material e colocá-lo em um recipiente resistente para descarte final;

f) Limpar e desinfetar a área do derrame com gaze ou algodão embebido em álcool etílico a 70%.

13.1.3. Derramamento de Material Biológico dentro da Cabine de Segurança Biológica

a) Manter a CSB ligada, para conter os aerossóis que possam ser formados;

b) Iniciar a limpeza o mais rápido possível utilizando o desinfetante apropriado (álcool etílico a 70% ou hipoclorito 1 a 2%);

c) Caso o derramamento ocorra em um recipiente, descartá-lo como material infeccioso;

d) Se o derramamento ocorrer na superfície de trabalho, cobrir o material derramado com papel toalha embebido com desinfetante. Aguardar no mínimo 15 a 20 minutos para remover o papel toalha e descartá-lo como material infeccioso;

e) Após a limpeza, a CSB deve ficar ligada por mais 10 minutos;

f) Deixar a lâmpada UV ligada por 15 minutos.

13.1.4. Quebra de Tubos no Interior da Centrífuga

a) Interromper a operação;

b) Manter a centrífuga fechada por pelo menos 30 minutos para que baixem os aerossóis;

c) Remover e descartar os fragmentos de vidro em condições seguras;

d) Descontaminar a centrífuga, o rotor e as caçapas com desinfetante adequado, conforme instruções do fabricante no manual da centrífuga;

e) Utilizar, preferencialmente, caçapa de segurança e tubos de polipropileno com tampa rosqueável, em substituição ao vidro.

13.1.5. Quebra de Tubos no Interior de Estufas Bacteriológicas

a) Solicitar às pessoas que estiverem na sala para sair imediatamente;

b) Comunicar imediatamente ao supervisor do laboratório e ninguém deve entrar na sala durante por pelo menos 1 hora;

c) Fixar na porta do laboratório um aviso indicando que a entrada é proibida, constando o registro do horário que ocorreu o incidente;

d) Retornar ao local após 1 hora, utilizando EPIs apropriados (luvas, avental, respirador e sapatos fechados);

e) Proceder à descontaminação com quantidades significativas e suficientes de descontaminante químico que atuem, mas mantenha a integridade do equipamento. Poderão ser utilizados álcool etílico a 70%, produtos fenólicos, ou hipoclorito de sódio 0,5 a 1% de cloro ativo, desde que não cause danos ao equipamento;

f) Caso tenha bandejas ou estantes para tubos estas deverão ser retiradas, descontaminadas e autoclavadas, se possível;

g) Remover os materiais contidos na estufa bacteriológica, desinfetando com álcool a 70% ou desinfetante adequado e transferi-los para outra estufa;

h) Recolher os materiais contaminados não cortantes em um saco apropriado para a autoclavação e os materiais cortantes em recipientes apropriados para serem descartados;

i) Limpar as superfícies da incubadora com detergente neutro em concentração recomendada pelo fabricante, seguido de desinfecção com solução de álcool a 70% ou outro desinfetante recomendado.

13.2 MATERIAL QUÍMICO

13.2.1. Derramamento de produtos químicos

Para contenção de derramamento de produtos químicos é imperativa a consulta a ficha de informação de segurança do produto químico - FISPQ – afim de verificar interação entre produtos e riscos a saúde.

O *kit* utilizado para derramamento de produtos químicos deve conter materiais absorventes como areia, mantas ou absorventes granulados tipo vermiculita e mantas de polipropileno, além de pá, vassoura, sacos plásticos, etiquetas auto-adesivas, baldes plásticos, solução de bicarbonato de sódio e gluconato de cálcio (para derrames de ácido fluorídrico). Para sua utilização o trabalhador, deve estar com os EPI adequados, tais como óculos de segurança, respiradores e luvas resistentes, e outros.

Nota: A limpeza após derramamento pode ser feita com água, detergente e limpeza final com panos, desde que não existam vapores perigosos no ar. A limpeza após derramamento pode ser mecânica (aspiração), química (neutralizante) ou por absorção com sorventes (absorventes) orgânicos (serragem, panos, estopa), inorgânicos (vermiculita, areia, terra diatomácea) ou sintéticos. Os sorventes sintéticos são leves e fáceis de manusear e o volume de resíduo gerado é menor do que o provocado pelos absorventes orgânicos e inorgânicos, porém, são mais caros. O descarte dos absorventes deve considerar o grupo da substância contida e as normas da Instituição.

13.2.3. Derramamento de substâncias inflamáveis

a) Absorver imediatamente o líquido derramado com substâncias absorventes, como mantas específicas ou vermiculita;

b) Recolher e descartar tudo em recipiente destinado a material inflamável;

c) Em caso de derramamento de produtos tóxicos (mais de 100 mL), inflamáveis (mais de 1 litro) ou corrosivos (mais de 1 litro), deve-se tomar as seguintes providências:

- interromper o trabalho;

- evitar inalar o vapor do produto derramado, remover fontes de ignição e desligar os equipamentos e o gás;
- abrir as janelas e ligar o exaustor, se disponível, desde que não haja perigo em fazê-lo;
- evacuar o laboratório;
- isolar a área e fechar as portas do ambiente;
- chamar a equipe de segurança;
- atender as pessoas que podem ter se contaminado;
- comunicar as pessoas próximas sobre o ocorrido;
- informar a chefia e/ou gerência do laboratório.

13.2.3 Derramamento de ácidos e compostos químicos corrosivos

Absorver imediatamente o líquido derramado com substâncias absorventes, tais como mantas específicas ou vermiculita.

13.2.4. Procedimentos para limpeza

Qualquer derramamento de produto ou reagente deve ser limpo imediatamente, usando-se para isso os EPI e outros materiais necessários. Em caso de dúvida quanto à toxicidade ou cuidados especiais em relação ao produto derramado, não efetuar qualquer operação de remoção sem orientação adequada. Consultar a FISPQ.

13.2.5. Derramamento de produtos tóxicos, inflamáveis ou corrosivos sobre o trabalhador

Remover as roupas atingidas sob o chuveiro, lavando a área do corpo afetada com água por 15 minutos ou enquanto persistir dor.

14. PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS

Ao tomar conhecimento da ocorrência de um incêndio, você deverá:

a) Evitar o pânico;

b) Não prejudicar os trabalhos de combate ao fogo;

c) Desligar todos os equipamentos, sempre que possível;

d) Se for um brigadista eventual, ou seja, pessoa com treinamento específico para combate a incêndio, reúna-se à Brigada de Combate a Incêndio, continue em retirada e lembre-se: NÃO ENTRE EM PÂNICO.

14.1. PREVENÇÃO

a) Verificar se os extintores estão carregados e as mangueiras em condições;

b) Comunicar qualquer situação perigosa à sua chefia e ao serviço de manutenção;

c) É proibido usar, sob qualquer pretexto, os equipamentos de proteção para outros fins que não o de combate ao fogo;

d) Conservar sempre em seus lugares os equipamentos destinados a incêndio, com seus acessos limpos e desimpedidos;

e) Familiarizar-se com os extintores e outros equipamentos de combate a incêndio existentes na edificação, sabendo: Onde encontram-se; como operá-los e para que classes de incêndio eles servem.

f) Não fumar, não produzir chamas ou centelhas em locais proibidos;

g) Observar e ter cuidado com aparelhos elétricos que esquentam muito em pouco tempo de uso;

h) Deixar que somente eletricistas façam reparos nas instalações elétricas;

i) Guardar os recipientes que contenham substâncias voláteis em lugares apropriados e devidamente tampados;

j) Ao sair, desligar todo o sistema de iluminação, bem como os aparelhos e os equipamentos elétricos em geral.

14.2. COMBATE A INCÊNDIOS

A extinção de incêndio baseia-se na remoção de um dos três elementos que compõem o triângulo do fogo (comburente, combustível e agente ígneo). Partindo desse princípio, estabeleceu-se a técnica moderna de combate a incêndio, planejando-se o material necessário para tal fim e para a determinação dos agentes extintores.

Assim, a extinção de incêndio pode ser feita por:

a) Retirada do combustível quando possível;

b) Expulsão do oxigênio, por exemplo, quando o fogo é abafado;

c) Abaixamento de temperatura, por exemplo, quando o fogo é resfriado pela água.

14.3. CLASSIFICAÇÃO DE INCÊNDIO

Os incêndios classificam-se em quatro grupos A, B, C e D observando-se as características da combustão ou perigo que o incêndio apresenta.

Incêndios Classe A: São produzidos por combustíveis comuns, tais como: papel, madeira, couro, tecido, fibras, etc. Queimam em razão de superfície e profundidade e deixam resíduos característicos, como brasa, carvão e cinzas. Sua extinção é feita, principalmente, pelo resfriamento do combustível com água ou outro agente extintor que contenha grande porcentagem de água.

Incêndios Classe B: São produzidos por líquidos inflamáveis derivados do petróleo (gasolina, óleos, graxa, álcool, éter, tintas, etc.). Queimam em razão de superfície e não deixam resíduos. Sua extinção dá-se, principalmente, por abafamento ou resfriamento por meio de água pulverizada.

Incêndios Classe C: São os que ocorrem em equipamentos elétricos energizados, tais como: condutores e motores elétricos, transformadores de voltagem, disjuntores, etc. Sua extinção é feita por meio de agente extintor não-condutor de eletricidade, tais como, pó químico, dióxido de carbono, etc.

Incêndios Classe D: São incêndios em metais alcalinos (magnésio, selênio, potássio, etc.) e outros combustíveis pirofóricos que constituem exceção aos métodos convencionais de extinção. Tem um comportamento diferente dos combustíveis comuns, dessa forma são

considerados combustíveis especiais. Extintores de pó de grafite são usados para esse tipo de incêndio.

Nota: em instalações elétricas NUNCA USE extintores de água, espuma ou soda – ácido; USE SOMENTE extintores de CO_2 ou pó químico.

14.4. PROCESSOS DE EXTINÇÃO DO INCÊNDIO

Abafamento: O abafamento ou controle do comburente consiste na eliminação do oxigênio das proximidades do combustível para modo interromper o triângulo do fogo e, consequentemente, a combustão.

Extinção Química: Certos extintores quando lançados sobre o fogo sofrem ação do calor, reagindo sobre a área das chamas, interrompendo assim a "reação em cadeia" (extinção química). Isso ocorre porque o oxigênio (comburente) deixa de reagir com gases combustíveis.

Isolamento: A retirada do material ou controle do combustível consiste na retirada ou interrupção do campo de propagação do fogo, no material que ainda não foi atingido pelo incêndio.

Resfriamento: O resfriamento ou controle do calor é o método de extinção mais usado. Consiste em se retirar o calor do material até abaixo do ponto de combustão. A água é muito utilizada neste caso.

14.5. AGENTES EXTINTORES

14.5.1 Extintores de Incêndio

A Base de Água: Utiliza o CO_2 como propulsor. É usado em papel, tecido e madeira. Não usar em eletricidade, líquidos inflamáveis, metais em ignição.

De CO_2: Utiliza o CO_2 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.

De Pó Químico Seco: Usado em líquidos e gases inflamáveis, metais alcalinos, fogo de origem elétrica. Só apaga fogo de superfície.

De Espuma: Usado para líquidos inflamáveis. Não usar para fogo causado por eletricidade.

De BCF: Utiliza o bromoclorofluormetano. É usado em líquidos inflamáveis, incêndio de origem elétrica. Não utilizar em papel e madeira, pois só apaga fogo de superfície. O ambiente precisa ser cuidadosamente ventilado após seu uso.

De Pó de Grafite: Único extintor adequado para incêndios da classe D. Qualquer outro tipo de extintor provoca reações violentas.

14.5.2 Mangueira de Incêndio

São os condutores flexíveis utilizados para transportar a água sob pressão, do seu ponto de tomada até o local onde deve ser utilizada para a extinção dos incêndios. Modelo padrão, comprimento e localização são fornecidos pelo Corpo de Bombeiros.

14.5.3 Hidrantes

Hidrantes externos estão localizados nas calçadas ligados ao sistema de abastecimento de água da cidade e permitem abastecimento das viaturas de combate a incêndio. No interior das organizações, encontramos hidrantes internos, estes contêm: mangueiras, chaves de mangueiras e esguichos destinados ao combate a incêndio.

15. ANEXOS

ANEXO A: Classificação dos Agentes Químicos segundo seus Graus de Risco

ANEXO B: Incompatibilidade entre substâncias químicas

16. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR ISO/IEC 17025: **Requisitos gerais para competência de laboratórios de ensaio e calibração**. Rio de Janeiro, 2017.

ASSUMPÇÃO, J. C. Manipulação e estocagem de produtos químicos e materiais radioativos. In: ODA, L. M. & ÁVILA, S. M. (Ed.). **Biossegurança em laboratórios de saúde pública.** Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 2000. p.43-61.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. 2.ed. em português rev. e atual. Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 290p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com material biológico.** Brasília: Ministério da Saúde, 2004. 60p.

BRASIL. Ministério da Saúde. FIOCRUZ. Comissão Técnica de Biossegurança da FIOCRUZ**. Procedimento para manipulação de microorganismos patogênicos e/ou recombinates na FIOCRUZ**. Rio de Janeiro 2005. 221p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Doenças de Condições Crônicas e Infecções Sexualmente Transmissíveis. **Manual de Vigilância Laboratorial da Tuberculose e outras Micobactérias não tuberculosas de interesse em Saúde Pública no Brasil,** Brasília: Ministério da Saúde, 2022. 492p.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos. Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos / Ministério da Saúde, Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento do Complexo Industrial e Inovação em Saúde**. – 3. ed. – Brasília: Ministério da Saúde, 2017. 48 p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Biocontenção: o gerenciamento do risco em ambientes de alta contenção biológica NB3 e NBA3**. Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2015.

FIOCRUZ. **Núcleo de Biossegurança**. Disponível em: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/virtual%20tour/hipertextos/up1/hipertexto_inicial.html. Acesso em: 29 set. 2023.

FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS, **Manual de Biossegurança**, NÚMERO: DIOM-DPGQ-MQ 0003, 2010.

GUIMARÃES, Shirley de Castro Koury. **Percepção quanto à utilização de Equipamentos de Proteção Individual e Coletiva pelos Servidores do LACEN/ES.** 69 f. Trabalho de Conclusão de Curo de Especialização – ENSP. Vitória/ES, 2004.

HIRATA, M. H; FILHO, J. M. **Manual de Biossegurança em Laboratórios**. São Paulo. 2004.

INMETRO. NIT DICLA 083:2001**. Norma interna para implementar sistema de qualidade em laboratórios clínicos**. 2001.

MASTROENI, M.F. **Introdução à Biossegurança**. In:.Biossegurança Aplicada a Laboratórios e Serviços de Saúde, São Paulo: Atheneu, 2004. Cap. 1, p. 15.

NR 17, **Norma Regulamentadora 17**- Ergonomia.

NR 23, **Norma Regulamentadora 23** – Proteção Contra Incêndios.

NR 32, **Norma Regulamentadora 32** - Segurança e Saúde no Trabalho em Serviços de Saúde.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE. **Manual de segurança biológica em laboratório.** 3 ed. Genebra, 203p, 2004.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Manual de Biossegurança para Laboratórios da Tuberculose.** 2013.

TEIXEIRA, P. e CARDOSO, T. A. O. (org). **Biossegurança em laboratórios de saúde pública v. 2.** Rio de Janeiro: EAD/ENSP, Fundação Oswaldo Cruz, 2013. 331 p.

17. REVISÕES

Revisão	Item	Descrição	Responsável
05	1	Readequação de texto	Comissão de Qualidade e Biossegurança do Lacen (CQBL)
	6.1.a	Readequação de texto	
	6.1.b	Readequação de texto	
	6.1.e 6.3.8	Exclusão do subtópico 6.1.e e inclusão do seu texto no subtópico 6.3.8	

ANEXO A

CLASSIFICAÇÃO DOS AGENTES QUÍMICOS SEGUNDO SEUS GRAUS DE RISCO

GRAU DE RISCO 1

PRODUTO	RISCOS	CUIDADOS
Ácido cítrico	36	25 -26
Ácido crômico	8 - 35	28
EDTA	37	22
Nitrato de prata	34	24 -25 -26
Cromato de potássio	36 - 37 - 38	22 - 28
Ácido fosfomolíbdico	8 - 35	22 -28
Sulfato de cobre II	22	20

GRAU DE RISCO 2

PRODUTO	RISCOS	SEGURANÇA
Ácido nítrico fumegante	8 - 35	23 - 26 - 36
Ácido sulfanílico	20 - 21 - 22	25 - 28
Amoníaco 25%	36 - 37 - 38	26
Anidrido acético	10 - 34	26
Anidrido carbônico	2	3 - 4 - 7 - 34
Sulfato de cádmio	23 - 25 - 33 - 40	13 - 22 - 44
Cianetos	26 - 27 - 28 - 32	1 -7 - 28 - 29 - 45
Formalina	23 - 24 - 25 - 43	28
Nitrogênio - gás	2	3 - 4 - 7 - 34
O- toluidina	20 - 21	24 - 25
Oxigênio – gás	2 - 8 - 9	3 - 4 - 7 - 18 - 34
Timerosal	26 - 27 - 28 - 33	13 - 28 - 36 - 45

GRAU DE RISCO 3

PRODUTO	RISCOS	SEGURANÇA
Acetato de etlla	11	16 - 23 - 29 - 33
Acetato de butila	11	9 - 16 - 23 - 33
Acetona	11	9 - 16 - 23 - 33
Ácido clorídrico	34 - 37	26
Ácido fórmico	35	23 - 26
Ácido lático	34	26 - 28
Ácido perclórico	5 - 8 - 35	23 - 26 36
Ácido sulfúrico	35	26 - 30
Ácido tricloroacético	35	24 - 26 - 26
Acrilamida	23 - 24 - 25 - 33	27 - 44
Álcool etílico	11	9 16 23 33 7
Álcool isobutílico	10 - 20	16
Álcool metílico	11 - 23 - 25	7 - 16 - 24
Amoníaco	10 - 23	7 - 9 - 16 - 38
Anilina	23 - 24 - 25 - 33	28 - 36 - 37 - 44
Benzeno	11 - 23 - 24 - 39	9 - 16 - 29
Tetracloreto de carbono	26 - 27 - 40	38 - 35
Clorofórmio	20	24 - 25
Fenol	24 - 25 - 34	28 - 44
Nitrobenzeno	26 - 27 - 28 - 33	28 - 36 - 37 - 45
Ozônio	9 - 23	17 - 23 - 24
Dicromato de potássio	36 - 37 - 38 - 43	22 - 28
Hidróxido de potássio	35	26 - 37 - 39
Permanganato de potássio	8 - 20 - 21 - 22	23 - 42
Tolueno	11- 20	16 - 29 -33

GRAU DE RISCO 4

PRODUTO	RISCOS	SEGURANÇA
Acetileno	5 - 6 - 12	9 - 16 - 33
Ácido acético	10 - 35	23 - 26
Ácido fluorídrico	26 - 27 - 28 - 35	7 - 9 - 26 - 36 - 37
Ácido pícrico	2 - 4 - 23 - 24 - 25	28 - 35 - 37 - 44
Ácido sulfídrico	13 - 26	7 - 9 - 25 - 45
Azida sódica	28 - 32	28

FRASES DE RISCO “R”

01 - Risco de explosão em estado seco
02 - Risco de explosão por choque, fricção e outras fontes de ignição
03 - Grave risco de explosão por choque, fricção ou outras fontes de ignição
04 - Forma compostos metálicos explosivos
05 - Perigo de explosão pela ação do calor
06 - Perigo de explosão com ou sem contato com o ar
07 - Pode provocar incêndio
08 - Perigo de fogo em contato com substâncias combustíveis
09 - Perigo de explosão em contato com substâncias combustíveis
10 - Inflamável
11 - Muito inflamável
12 - Extremamente inflamável
13 - Gás extremamente inflamável
14 - Reage violentamente com a água
15 - Reage com a água produzindo gases muito inflamáveis
16 - Risco de explosão em misturas com substâncias oxidantes
17 - Inflama-se espontaneamente ao ar
18 - Pode formar misturas vapor-ar explosivas
19 - Pode formar peróxidos explosivos
20 - Nocivo por inalação
21 - Nocivo em contato com a pele
22 - Nocivo por ingestão
23 - Tóxico por inalação
24 - Tóxico em contato com a pele
25 - Tóxico por ingestão
26 - Muito tóxico por inalação
27 - Muito tóxico em contato com a pele
28 - Muito tóxico por ingestão
29 - Libera gases tóxicos em contato com a água
30 - Pode inflamar-se durante o uso
31 - Libera gases tóxicos em contato com ácidos
32 - Libera gases muito tóxicos em contato com ácidos
33 - Perigo de efeitos acumulativos
34 - Provoca queimaduras
35 - Provoca graves queimaduras
36 - Irrita os olhos
37 - Irrita o sistema respiratório
38 - Irrita a pele
39 - Risco de efeitos irreversíveis
40 - Probabilidade de efeitos irreversíveis

41 - Risco de grave lesão aos olhos
42 - Probabilidade de sensibilização por inalação
43 - Probabilidade de sensibilização por contato com a pele
44 - Risco de explosão por aquecimento em ambiente fechado
45 - Pode provocar câncer
46 - Pode provocar dano genético hereditário
47 - Pode provocar efeitos teratogênicos
48 - Risco de sério dano à saúde por exposição prolongada

FRASES DE SEGURANÇA “S”

01 - Manter fechado
02 - Manter fora do alcance das crianças
03 - Manter em local fresco
04 - Guardar fora de locais habitados
05 - Manter em ... (líquido inerte especificado pelo fabricante)
06 - Manter em ... (gás inerte especificado pelo fabricante)
07 - Manter o recipiente bem fechado
08 - Manter o recipiente em local seco
09 - Manter o recipiente em local ventilado
10 - Manter o produto em local úmido
11 - Evitar contato com o ar
12 - Não fechar hermeticamente o recipiente
13 - Manter afastado de alimentos
14 - Manter afastado de ... (substâncias incompatíveis)
15 - Manter afastado do calor
16 - Manter afastado de fontes de ignição
17 - Manter afastado de materiais combustíveis
18 - Manipular o recipiente com cuidado
19 - Não comer nem beber durante a manipulação
20 - Evitar contato com alimentos
21 - Não fumar durante a manipulação
22 - Evitar respirar o pó
23 - Evitar respirar os vapores
24 - Evitar contato com a pele
25 - Evitar contato com os olhos
26 - Em caso de contato com os olhos, lavar com bastante água
27 - Tirar imediatamente a roupa contaminada
28 - Em caso de contato com a pele, lavar com ... (especificado pelo fabricante)
29 - Não descartar resíduos na pia

30 - Nunca verter água sobre o produto
31 - Manter afastado de materiais explosivos
32 - Manter afastado de ácidos e não descartar na pia
33 - Evitar acumulação de cargas eletrostáticas
34 - Evitar choque e fricção
35 - Tomar cuidados para o descarte
36 - Usar roupa de proteção durante a manipulação
37 - Usar luvas de proteção apropriadas
38 - Usar equipamento de respiração adequada
39 - Proteger os olhos e o rosto
40 - Limpar corretamente os pisos e objetos contaminados
41 - Em caso de incêndio ou explosão, não respirar os fumos
42 - Usar equipamento de respiração adequado (fumigações)
43 - Usar o extintor correto em caso de incêndio
44 - Em caso de mal-estar, procurar um médico
45 - Em caso de acidente, procurar um médico
46 - Em caso de ingestão, procurar imediatamente um médico, levando o rótulo do frasco ou do conteúdo
47 - Não ultrapassar a temperatura especificada
48 - Manter úmido com o produto especificado pelo fabricante
49 - Não passar para outro frasco
50 - Não misturar com... (especificado pelo fabricante)
51 - Usar em áreas ventiladas
52 - Não recomendável para uso interior em áreas de grande superfície

ANEXO B

INCOMPATIBILIDADE ENTRE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS

SUBSTÂNCIA	INCOMPATÍVEL COM
Acetileno	Cobre (tubulações), halogênio, prata, mercúrio e respectivos compostos
Acetona	Misturas de ácidos sulfúrico e nítrico concentrados
Acetonitrila	Ácidos e bases em solução aquosa, oxidantes fortes, certos tipos de plástico, borrachas e revestimento
Acido acético	Ácido crômico, ácido nítrico, compostos hidroxilados, ácido perclórico, peróxidos e permanganatos
Ácido clorídrico	Bases (sólidos e soluções concentradas), permanganato de potássio, metais
Ácido nítrico	Ácido acético, ácido crômico, ácido cianídrico, anilina, carbono e substâncias que podem nitrar-se facilmente
Ácido oxá]ico	Prata e mercúrio
Ácido perclórico	Anidrido acético, bismuto e suas ligas, álcool, papel, madeira e outras substâncias orgânicas
Ácido sulfúrico	Cloratos, percloratos, permanganatos e água
Álcool etílico	Oxidantes fortes
Carvão ativado	Hipoclorito de cálcio e com todos os oxidantes
Cianuretos	Ácidos e álcalis
Cloratos	Sais de amônio, metais em pó, enxofre, carbono e compostos orgânicos ou combustíveis finamente divididos
Cloro	Amoníaco, acetileno, butadieno, hidrogênio, benzina e outros derivados de petróleo, terebentina e metais finamente divididos
Clorofórmio	Bases fortes, metais como alumínio ou magnésio, pó de zinco, oxidantes fortes
Fenol	Substâncias oxidantes
Formaldeído em solução	Oxidantes, nitrometano, ácido clorídrico
Halogênios	Amoníaco, acetileno e hidrocarbonetos
Hidróxido de potássio	Ácidos, nitrobenzeno e alguns detergentes; liberam grandes quantidades de calor quando misturado com água
Hidróxido de sódio	Ácidos fortes, misturas de clorofórmio- metanol; libera grandes quantidades de calor quando misturado com água
Líquidos inflamáveis	Nitrato de amônia, ácido crômico, peróxido de hidrogênio, ácido nítrico, peróxido sódico, halogênio
Metais alcalinos	Dióxido de carbono, hidrocarbonetos clorados e água
Metanol	Oxidantes, magnésio, bromo e clorofórmio
Nitrato de prata	Etanol, acrilonitrila, soluções amoniacais, carvão, magnésio, fósforo ou enxofre
Oxigênio	Oleos, graxas, hidrogênio, liquidos, sólidos e gases inflamáveis
Permanganato de potássio	Glicerol, etilenoglicol, benzaldeído e ácido sulfúrico
Peróxido de hidrogênio	Cobre, bromo, cromo, ferro, quase todos os metais e seus sais respectivos, liquidos inflamáveis e outros materiais combustíveis e nitrometano