



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA  
CONGREGAÇÃO**

**RESOLUÇÃO nº 03/2020**

**Aprova o Manual de Biossegurança da Escola  
de Medicina Veterinária e Zootecnia da  
Universidade Federal da Bahia (UFBA).**

**A Congregação da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA**, no uso de suas atribuições legais, considerando a deliberação extraída da sessão virtual realizada em 25/08/2020,

**RESOLVE:**

**Art. 1º.** Aprovar o Manual de Biossegurança da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, nos termos estabelecidos no documento em anexo.

**Art. 2º.** Esta Resolução entra em vigor na data de sua aprovação, revogadas as disposições em contrário.

Sala Virtual da Congregação, 25 de agosto de 2020

  
Prof. Dr. Antonio de Lisboa Ribeiro Filho  
Diretor da MENVZ-UFBA  
**Antonio de Lisboa Ribeiro Filho**  
Diretor  
Presidente da Congregação

# MANUAL DE BIOSSEGURANÇA DA ESCOLA DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

## 1 INTRODUÇÃO

O conceito de biossegurança teve início na década de 70, quando estudos identificaram que profissionais de laboratórios clínicos e da área da saúde apresentavam uma taxa maior de certas doenças que outros profissionais.

A biossegurança não está relacionada apenas aos modernos sistemas de esterilização do ar ou câmaras de desinfecção das roupas de segurança. O profissional de saúde que desconhece as normas ou que não as coloca em prática de forma sistemática, algumas tão simples como lavar suas mãos com a frequência adequada ou descartar resíduos de maneira correta, contribui para o surgimento de riscos de contaminação e de acidentes com si próprio e com toda a equipe de trabalho.

As práticas de biossegurança adotadas em laboratórios se baseiam na necessidade de proteger os colaboradores, o meio ambiente e a comunidade da exposição a agentes presentes nestes locais e que representam possíveis riscos. Por isso, os profissionais que atuam nessa área necessitam receber treinamento adequado e atualizações constantes sobre as técnicas que devem ser adotadas para manter o ambiente seguro.

Os ambientes destinados à realização de aulas práticas de graduação ou pós-graduação, bem como o desenvolvimento de projetos de pesquisa e extensão, necessitam dispor de uma infraestrutura que supra as necessidades essenciais de cada laboratório. Desta forma, é necessário seguir normas específicas desenvolvidas para as atividades rotineiramente realizadas, empregar as boas práticas de laboratório, respeitar os níveis de biossegurança, avaliar os riscos presentes nos laboratórios, entre outros. O ensino de biossegurança precisa articular-se entre a teoria e a prática, assim, biossegurança implica em aprendizagens compartilhadas, visto que tal conhecimento na sua essência é interdisciplinar, integrando-se à geração e à difusão de novas tecnologias. A educação em biossegurança tem o intuito de treinar e ensinar o educando a conhecer e controlar os riscos que o trabalho laboratorial pode oferecer à saúde humana, animal e ao meio ambiente, bem como, desenvolver condutas seguras no laboratório.

Sendo assim, o objetivo desse manual é estabelecer as principais normas de biossegurança associadas às atividades de ensino de graduação e pós-graduação, pesquisa e extensão, desenvolvidas nos diferentes laboratórios localizados na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia.

Este manual deverá permanecer para consulta, obrigatoriamente, em todos os laboratórios de ensino, pesquisa e extensão da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA e as normas nele descritas deverão ser de conhecimento e colocadas em prática por todos os professores, pesquisadores, técnicos de laboratório e alunos de graduação e pós-graduação.

## 2 BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

O termo biossegurança se refere ao conjunto de ações voltadas para prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando à saúde do homem, dos animais, à preservação do meio ambiente e à qualidade dos resultados.

Os princípios de biossegurança estão relacionados à contenção e à análise de risco, particularmente em relação a práticas microbiológicas, equipamentos de segurança, instalações, ambiente, exposição das pessoas aos microrganismos e agentes químicos manipulados e armazenados nos laboratórios. Apesar de serem frequentes, ainda são escassas as evidências claras sobre o modo de transmissão em muitos casos de infecções e outros tipos de contaminação associadas a laboratórios, o que justifica a recomendação para que as pessoas que trabalham em locais de risco estejam alerta sobre os perigos e tenham conhecimento sobre as normas de biossegurança.

No Brasil, existem duas vertentes da biossegurança: a legal e a praticada. A primeira se refere à manipulação de organismos geneticamente modificados (OGM) e de células tronco, e a segunda está relacionada aos riscos químicos, físicos, biológicos, ergonômicos e de acidentes em ambientes laborais.

A legislação brasileira, de acordo com as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego (Lei 8.112/1990), classifica as atividades laborais sujeitas a riscos em:

- **Insalubres**, quando determinados agentes químicos são manuseados acima dos limites de tolerância ou quando o trabalhador estiver exposto a riscos físicos (ruídos, vibrações, umidade, temperaturas extremas, radiações ionizantes ou não ionizantes) ou biológicos (microrganismos);
- **Perigosas**, quando o trabalhador estiver exposto, sob determinadas condições de proximidade e de atividade, a materiais explosivos, inflamáveis ou radioativos.

Nesse sentido, o **Manual de Biossegurança da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA** foi elaborado com o objetivo de fornecer aos docentes, pesquisadores, técnicos de laboratório e alunos de graduação e pós-graduação, informações sobre os riscos decorrentes da manipulação de agentes físicos, químicos e biológicos, bem como os problemas ergonômicos e os acidentes associados às atividades desenvolvidas pelos mesmos isoladamente ou coletivamente.

No entanto, considerando os aspectos específicos de cada uma das disciplinas de graduação e pós-graduação dos cursos de Medicina Veterinária e Zootecnia, bem como as atividades de pesquisa e extensão desenvolvidas com base nas duas ciências anteriormente citadas, cabe salientar que as referidas normas de biossegurança se aplicam de forma geral, mas não se limitam somente às mesmas, a todos os laboratórios e espaços físicos destinados ao ensino de graduação e pós-graduação, pesquisa e extensão localizados nas dependências da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia.

Dessa forma, os professores, pesquisadores ou coordenadores dos referidos laboratórios devem complementar as normas gerais contidas nesse manual de biossegurança, criando

procedimentos operacionais padrão ou planos de ação específicos e de acordo com os aspectos inerentes à sua atividade de ensino, pesquisa ou extensão, as quais deverão ser aplicadas aos seguintes laboratórios e setores já existentes, bem como em qualquer outro que venha a ser criado no referido espaço geográfico da EMEVZ, a saber:

- ✓ Laboratórios Multiuso;
- ✓ Laboratório Multifuncional;
- ✓ Laboratório de Nutrição Animal (LANA);
- ✓ Laboratório de Análise Sensorial (LABSENSO);
- ✓ Laboratório de Sanidade Avícola da Bahia (LASAB);
- ✓ Laboratório de Análises Minerais de Planta e Solo (LAMPS);
- ✓ Laboratório de Sanidade de Organismos Aquáticos (LASOA);
- ✓ Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Carnes e Derivados (LABCARNE);
- ✓ Laboratório de Inspeção e Tecnologia de Leite e Derivados (LAITLÁCTEOS);
- ✓ Núcleo Brasileiro de Pesquisas em Incubação Artificial de Ovos (NUPIA);

Ainda, os servidores devem estar atentos quanto à classificação laboral de insalubridade e periculosidade do(s) ambiente(s) que atuam. Mesmo que a biossegurança seja reconhecida como uma ciência que visa o controle e a minimização dos riscos advindos da prática de diversas atividades e tecnologias em laboratórios ou no meio ambiente, ainda há muito desconhecimento e desinteresse no aprendizado das normas de biossegurança, quase sempre acarretada pela falta de perspectiva sobre a importância e aplicabilidade das mesmas, aliadas à escassez de tempo para execução de aulas ou treinamentos sobre o assunto, são normalmente apontados como obstáculos encontrados no cotidiano de professores, pesquisadores, técnicos e alunos que utilizam os laboratórios como espaço de trabalho, ensino e aprendizagem.

Nesse contexto, se faz necessário o conhecimento das normas e a utilização de termos e símbolos padronizados e de fácil compreensão para que todos os participantes envolvidos nos ambientes de trabalho, qualquer que seja o tipo de laboratório, coloquem em prática as medidas preventivas existentes para a segurança pessoal, coletiva e do meio ambiente.

### **3 ANÁLISE DE PERIGOS E RISCOS**

As normas de biossegurança englobam medidas que têm como objetivo principal minimizar a exposição das pessoas a perigos físicos, químicos, biológicos e ergonômicos presentes no ambiente de estudo/trabalho. Para isso, é necessária uma análise criteriosa dos perigos e dos riscos associados às atividades a serem desenvolvidas no ambiente laboratorial. Cada ambiente deve ter mapa de risco desenvolvido em ação conjunta da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) da EMEVZ e Serviço Especializado em Engenharia de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) da UFBA. No mapa, os riscos são caracterizados graficamente por cores e círculos. As cores definem o tipo de risco, enquanto a dimensão do círculo define o tamanho do risco, onde o maior tamanho significando o maior risco. Os riscos podem ser físicos (cor verde), químicos (cor vermelha), biológico (cor marrom), ergonômico (cor amarela) e de acidentes (cor azul).

A efetivação de práticas de biossegurança e orientações sobre análise de perigos devem ser mediadas pela Comissão Interna de Prevenção de Doenças e Acidentes (CIPA) a ser nomeada pela Direção da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA. Realizar anualmente a Semana interna de prevenção a acidente de trabalho (SIPAT).

**PERIGO** pode ser definido como qualquer componente físico, químico ou biológico que cause efeito adverso no homem, em animais ou no meio ambiente. Por sua vez, **RISCO** é a probabilidade de ocorrência de um efeito adverso em decorrência da exposição ao perigo. Sendo assim, podemos definir o conceito de avaliação de risco como a combinação de procedimentos ou métodos por meio dos quais é possível identificar e avaliar, caso a caso, a probabilidade de ocorrência de efeitos adversos, visando minimizar os riscos que podem afetar o meio ambiente e a saúde de professores, pesquisadores, técnicos e alunos em laboratórios de ensino, pesquisa e extensão. Os principais tipos de riscos presentes em laboratórios são: **riscos físicos, riscos químicos, riscos biológicos, riscos ergonômicos e riscos de acidentes.**

### 3.1 RISCOS FÍSICOS

São considerados agentes de riscos físicos as diversas formas de energia, originadas dos equipamentos e são dependentes dos equipamentos, do manuseio do operador ou do ambiente em que se encontra no laboratório. Podem-se citar alguns exemplos: ruídos, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas (quente ou fria), radiações ionizantes, radiações não ionizantes, ultrassom, campos elétricos, entre outros.

Estufas, muflas, banhos de água, bicos de gás, lâmpadas infravermelhas, mantas aquecedoras, agitadores magnéticos com aquecimento, incubadoras elétricas, fornos de micro-ondas, autoclaves e lâmpadas ultravioletas são os principais equipamentos geradores de calor e/ou radiação. Suas instalações devem ser feitas em local ventilado e longe de materiais inflamáveis, voláteis e de equipamentos termossensíveis.

### 3.2 RISCOS QUÍMICOS

São considerados agentes de riscos químicos os produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão acidental.

A classificação das substâncias químicas, gases, líquidos ou sólidos devem ser conhecidas por seus manipuladores. Nesse aspecto, se destacam os solventes orgânicos, medicamentos, produtos químicos utilizados para limpeza e desinfecção, corantes e reagentes, além das substâncias explosivas, inflamáveis, irritantes, voláteis, cáusticas, corrosivas, oxidantes, tóxicas e cancerígenas. Eles devem ser manipulados de forma adequada em locais que permitam ao operador a segurança pessoal e do meio ambiente, além dos cuidados com o descarte dessas substâncias.

É fundamental que os efeitos tóxicos de produtos químicos manipulados sejam conhecidos, assim como suas vias de exposição e os riscos que possam estar associados à sua manipulação e armazenagem.

No Brasil, a rotulagem de produtos químicos deve seguir a norma ABNT NBR 14725-115/2019, que estabelece critérios para inclusão das informações de segurança no rótulo de produtos químicos perigosos de acordo com a classificação estabelecida no Sistema Globalmente Harmonizado de Informação de Segurança de Produtos Químicos (GHS) (Ver anexos).

Para evitar ou minimizar os riscos de acidentes com agentes químicos é necessário adotar, além das normas básicas de segurança para laboratório, as precauções específicas descritas a seguir:

- Não permitir o armazenamento de produtos não identificados, sem data de validade ou com a validade vencida;
- Os produtos inflamáveis e explosivos devem ser armazenados distantes de produtos oxidantes;
- Não permitir o armazenamento de ácidos ou álcalis concentrados nos armários com partes metálicas, pois eles podem causar corrosão de metais;
- Não estocar líquidos inflamáveis em armários fechados, para evitar risco de explosão;
- Não estocar produtos químicos voláteis em locais com incidência de luz solar direta;
- Antes de manusear um produto químico é necessário conhecer suas propriedades e o grau de risco a que se está exposto;
- Ler o rótulo no recipiente ou na embalagem é a primeira providência a ser tomada, observando a classificação quanto ao tipo de risco que o reagente oferece;
- Nunca deixar frascos contendo solventes orgânicos próximos à chama como álcool, acetona, éter, dentre outros;
- Evitar contato de qualquer substância com a pele; ser cuidadoso ao manusear substâncias corrosivas, como ácidos e bases;
- Manter seu local de trabalho limpo e não colocar materiais nas extremidades da bancada;
- Não descartar nas pias os materiais sólidos ou líquidos que possam contaminar o meio ambiente;
- Usar o sistema de gerenciamento de resíduos químicos;
- O manuseio e o transporte de vidrarias e de outros materiais devem ser realizados de forma segura; o transporte deve ser firme, evitando-se quedas e derramamentos;
- Frascos de vidros com produtos químicos têm de ser transportados em recipientes de plástico ou de borracha que os protejam de vazamento e, quando quebrados, contenham o derramamento;
- O manuseio de produtos químicos voláteis, metais, ácidos e bases fortes e outros tem de ser realizado em capela de segurança química;
- Frascos contendo produtos corrosivos, ácidos ou bases devem ser armazenados em prateleiras baixas, próximas ao chão, e de fácil acesso.

As substâncias inflamáveis precisam ser manipuladas com extremo cuidado, evitando-se proximidade de equipamentos e fontes geradoras de calor. O uso de equipamentos de proteção individual, como óculos de proteção, máscara facial, luvas, aventais e outros, durante o manuseio de produtos químicos, é obrigatório. **Para mais informações sobre o manuseio, estocagem e descarte correto de produtos químicos, consultar os anexos ao final desse Manual de Biossegurança.**

### 3.3 RISCOS BIOLÓGICOS

São considerados agentes de riscos biológicos os vírus, bactérias, fungos, parasitas ou qualquer outro tipo de material infectante, a exemplo de príons (proteínas infectantes), provenientes de fluidos corporais, secreções e excreções (sangue, urina, fezes, saliva, escarro, pus, sêmen, etc), peças cirúrgicas, biópsias e cultivos celulares, provenientes de

seres vivos como plantas, animais e seres humanos, bem como aqueles presentes nos alimentos elaborados ou analisados, além dos instrumentos, equipamentos e superfícies do laboratório. Englobam, ainda, os trabalhos com organismos geneticamente modificados (OGM). Os riscos biológicos envolvem patogenicidade, virulência, resistência aos antimicrobianos, fármacos e produtos químicos, sobrevivência aos processos de desinfecção e esterilização, dentre outros, que possuam a capacidade de produzir efeitos nocivos sobre os seres humanos, animais e meio ambiente.

As vias de transmissão mais frequentes dos riscos biológicos em laboratório são:

- 1) Contato direto com a pele ou mucosas;
- 2) Inoculação parenteral por agulhas hipodérmicas acopladas ou não a seringas, por outros materiais perfurocortantes, por arranhões ou mordedura/hematofagia de animais ou artrópodes;
- 3) Ingestão acidental de agentes infecciosos presentes em suspensões (pipetagem com a boca) ou por meio de contato com a mãos/luvas contaminadas;
- 4) Inalação de aerossóis contendo o agente infeccioso.

Quando há manipulação de animais, a possibilidade de veiculação de agentes etiológicos de zoonoses deve ser considerada com rigor, pela possibilidade de transmissão via saliva, urina, fezes, arranhão ou mordedura.

Os agentes biológicos são classificados, de acordo com o risco que eles apresentam, em classes de risco que variam de 1 a 4. A definição da classe de risco utiliza como critérios a capacidade do agente biológico de infectar e causar doença no homem e em animais, a forma de transmissão e a virulência do agente e a disponibilidade de medidas preventivas e de tratamento para a enfermidade.

A informação sobre a classe de risco de um micro-organismo é fundamental para a determinação do nível de biossegurança que dever ser adotado para sua manipulação. A classificação de risco de agentes biológicos está disponível no Manual de Classificação de Risco dos Agentes Biológicos do Ministério da Saúde, descrita a seguir:

- **Classe de risco 1 (baixo risco individual e para a coletividade):** inclui os agentes biológicos conhecidos por não causarem doenças em pessoas ou animais adultos sadios. Exemplo: *Lactobacillus* spp.
- **Classe de risco 2 (moderado risco individual e limitado risco para a comunidade):** inclui os agentes biológicos que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo potencial de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, e para os quais existem medidas terapêuticas e profiláticas eficazes. Exemplo: *Schistosoma mansoni*.
- **Classe de risco 3 (alto risco individual e moderado risco para a comunidade):** inclui os agentes biológicos que possuem capacidade de transmissão por via respiratória e que causam patologias humanas ou animais, potencialmente letais, para as quais existem, usualmente, medidas de tratamento e/ou de prevenção.

Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de pessoa a pessoa. Exemplo: *Bacillus anthracis*.

➤ **Classe de risco 4 (alto risco individual e para a comunidade):** inclui os agentes biológicos com grande poder de transmissibilidade por via respiratória ou de transmissão desconhecida. Até o momento, não há nenhuma medida profilática ou terapêutica eficaz contra infecções ocasionadas por eles. Causam doenças humanas e animais de alta gravidade, com alta capacidade de disseminação na comunidade e no meio ambiente. Esta classe inclui principalmente os vírus. Exemplo: Vírus Ebola; SarsCov-2.

➤ **Classe de risco especial (alto risco de causar doença animal grave e de disseminação no meio ambiente):** inclui agentes biológicos de doença animal não existentes no país e que, embora não sejam obrigatoriamente patógenos de importância para o homem, podem gerar graves perdas econômicas e/ou na produção de alimentos.

**ATENÇÃO:** A não classificação de agentes biológicos nas classes de risco 2, 3 e 4 não implica em sua inclusão automática na classe de risco 1. Para isso, deverá ser conduzida uma avaliação de risco baseada nas propriedades conhecidas e/ou potenciais desses agentes e de outros representantes do mesmo gênero ou família.

### 3.4 RISCOS ERGONÔMICOS

São considerados riscos ergonômicos qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas dos profissionais ou estudantes, causando desconforto ou afetando sua saúde. Os riscos ergonômicos envolvem elementos físicos e organizacionais, tais como postura inadequada no trabalho, iluminação e ventilação inadequadas, jornada de trabalho prolongada, atividades repetitivas ou monótonas; esforços físicos intensos; assédio moral (efeito psicológico); lesões: calor localizado, choques, dores, dormência, formigamentos, fisgadas, inchaços, pele avermelhada, perda de força muscular, entre outros.

Tais riscos se referem às condições dos projetos estruturais dos laboratórios como a distância em relação à altura dos balcões, cadeiras, prateleiras, gaveteiros, capelas, circulação e obstrução de áreas de trabalho. Os espaços devem ser bem planejados e adequados para a execução de trabalhos, limpeza e manutenção, garantindo o menor risco possível acidentes ou desconforto físico e emocional.

### 3.5 RISCOS DE ACIDENTES

São considerados riscos de acidentes qualquer fator que coloque os profissionais ou estudantes em situação de perigo e possa afetar sua integridade e bem estar físico. São exemplos de riscos de acidentes: equipamentos sem proteção, probabilidade de incêndio e explosão, arranjo físico e armazenamento inadequados, dentre outros.

Os riscos de acidentes são relacionados ao aparecimento de lesões corporais ou perturbações funcionais em decorrência do trabalho exercido no laboratório. Pode ser classificado como risco primário, quando os materiais usados são a própria fonte de risco (Ex. manipular um frasco de éter, materiais perfuro cortantes, etc.), ou risco secundário, quando a não adoção de práticas de biossegurança laboratorial aumentam o risco de



acidentes (Ex. frasco de éter colocado próximo a fonte de calor, material perfurocortantes descartado em lixos comuns e o não gerenciamento dos resíduos).

## 4 EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

A utilização de equipamentos de segurança reduz significativamente o risco de acidentes em laboratórios. A definição dos equipamentos de segurança a serem utilizados em cada laboratório deve ser baseada em análises dos riscos referentes às atividades desenvolvidas no local, relacionadas aos agentes biológicos, químicos e físicos.

A contenção pode ser classificada como primária, que visa garantir a proteção do ambiente interno do laboratório, e secundária, que está relacionada à proteção do ambiente externo e resulta da combinação de infraestrutura laboratorial e de práticas operacionais.

Os equipamentos e materiais destinados a proteger o trabalhador e o ambiente laboratorial são classificados como equipamento de proteção individual (EPI - óculos, luvas, calçados, jaleco) e equipamento de proteção coletiva (EPC- câmaras de exaustão, cabines de segurança biológica, chuveiros de emergência, lavador de olhos e extintores de incêndio).

É responsabilidade do coordenador do setor, pesquisador ou professor responsável pela atividade desenvolvida informar à CIPA sobre a necessidade de EPI ou EPC para seu funcionamento.

### 4.1 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)

São considerados EPI todo dispositivo de uso individual, destinado a proteger a saúde e a integridade física dos profissionais ou estudantes, não sendo adequado o uso coletivo por questões de segurança e higiene. Sua função é prevenir ou limitar o contato entre o operador e o material infectante. Os EPI devem ser armazenados em locais de fácil acesso e em quantidade suficiente para sua imediata substituição, segundo as exigências do procedimento ou em caso de contaminação ou dano durante o uso. A maioria dos EPI, se usados adequadamente promovem também uma contenção da dispersão de agentes infecciosos no ambiente, facilitando a preservação da limpeza do laboratório. São exemplos de EPI que devem ser utilizados em laboratórios de ensino, pesquisa e extensão:

- **Óculos e viseiras de proteção facial:** Protegem contra respingos, salpicos, borrifos, gotas e projeção de perigos físicos como vidro e fragmentos ósseos.
- **Avental ou jaleco:** Seu uso deve ser **obrigatório e restrito** aos laboratórios, não sendo permitido o seu uso fora dos ambientes de trabalho. **NUNCA** adentrar ou transitar de jaleco ou avental pelos corredores, áreas administrativas e, sobretudo, nas áreas de refeições individuais ou coletivas, a exemplo de cafeterias, lanchonetes, cantinas ou refeitórios. Os aventais de tecido devem ser sempre de mangas compridas, comprimento pelo menos até a altura dos joelhos e devem ser usados abotoados. Deve ser dada preferência às fibras naturais (100% algodão), uma vez que as fibras sintéticas se inflamam com facilidade. Quando retirado do laboratório para ser lavado, o avental deverá ser acondicionado em saco plástico. Os aventais descartáveis também devem ter as mangas compridas com punhos e serem fechados dorsalmente.

- **Botas de borracha ou calçados fechados:** Promovem a proteção dos pés durante a realização de procedimento sem que haja possibilidade de respingo de sangue e outros fluidos corpóreos, bem como de substâncias químicas (por exemplo, durante a manipulação de nitrogênio líquido ou ácidos fortes), além de impactos de objetos e cortes pela quebra de vidros. Deve ser dada preferência aos calçados com solado antiderrapante. Pode ser necessário o uso de protetores de calçados (propés) no intuito de evitar a contaminação do ambiente de trabalho, bem como não carrear contaminação desta para a área externa.
- **Luvas:** Devem ser usadas em todos os procedimentos com exposição a sangue ou hemoderivados, fluidos orgânicos (secreções e excreções) ou qualquer outro material biológico (células ou tecidos humanos e animais, por exemplo). As luvas descartáveis não devem ser lavadas ou reutilizadas, sendo obrigatório o seu descarte adequado nas dependências de uso das mesmas. Luvas apropriadas para manipulação de objetos em temperaturas altas ou baixas devem estar disponíveis nos locais onde tais procedimentos são realizados. Em casos de acidente, luvas grossas de borracha devem ser usadas nos procedimentos de limpeza e na retirada de fragmentos cortantes do chão ou de equipamentos, com auxílio de pá e escova. Luvas de material adequado devem ser utilizadas na manipulação de substâncias químicas perigosas. O uso de luvas não substitui a necessidade da **LAVAGEM DAS MÃOS** antes e após o seu uso porque elas podem ter pequenos orifícios inaparentes ou se danificarem durante o uso, podendo contaminar as mãos quando removidas. **NÃO** usar luvas fora da área de trabalho e não tocar desnecessariamente materiais e superfícies tais como telefones, maçanetas e portas.
- **Máscaras (cobrindo totalmente as cavidades oral e nasal), protetores de barba, toucas, gorros e respiradores:** Podem ser confeccionados de tecido, fibra sintética descartável, com filtros para gases ou pó, dependendo da atividade realizada. É de extrema importância manusear tais equipamentos de forma correta e segura, inclusive no momento de retirada e descarte dos mesmos para evitar contaminação do rosto e das mãos.
- **Protetores auriculares:** Usados temporariamente quando for manusear equipamentos produtores de fortes ruídos ou usados diariamente quando o ambiente é normalmente mais barulhento.
- **Dispositivos de pipetagem:** Uso obrigatório de peras de borracha, pipetadores ou outros dispositivos manuais ou automáticos, mas **NUNCA** realizar a pipetagem de soluções com a boca.

## 4.2 EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

São equipamentos que possibilitam a proteção do pessoal do laboratório, do meio ambiente e das atividades desenvolvidas, desde que corretamente instalados e devidamente utilizados.

### 4.2.1 CABINE DE SEGURANÇA BIOLÓGICA (CSB)

As CSB são equipamentos projetados para proteger o operador, o ambiente laboratorial e o material de trabalho da exposição a aerossóis e salpicos resultantes do manuseio de materiais que contêm agentes infecciosos. As CSB são providas de filtros de alta eficiência, sendo que o mais utilizado atualmente é o filtro HEPA (*High Efficiency Particulate Air*) que apresenta uma eficiência de 99,93% para partículas de 0,3 $\mu$ m de diâmetro. No entanto, estes equipamentos devem ser utilizados de forma correta, caso contrário a proteção que oferecem pode ficar muito reduzida.

#### **4.2.2 CAPELA QUÍMICA**

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

##### **Procedimentos corretos para uso da Capela Química:**

- ✓ Fechar as portas do laboratório;
- ✓ Usar jaleco de manga longa, máscara e luvas apropriadas quando necessário;
- ✓ Colocar os equipamentos, meios, vidraria, galerias e qualquer outro material a ser usado no plano de atividade da área de trabalho;
- ✓ Colocar os recipientes para descarte de material no fundo da área de trabalho ou lateralmente (câmaras laterais também podem ser usadas);
- ✓ Jamais introduzir a cabeça na cabine;
- ✓ Usar pipetador automático. NUNCA pipetar com a boca.
- ✓ Conduzir as manipulações no centro da área de trabalho;
- ✓ Minimizar os movimentos dentro da cabine;
- ✓ Interromper as atividades dentro da cabine enquanto equipamentos como centrífugas, agitadores de tubos, misturadores ou outros equipamentos estiverem sendo operados;
- ✓ Após o uso, deixar a cabine ligada de 15 a 20 minutos antes de desligá-la;
- ✓ Não introduzir na cabine objetos que causem turbulência;
- ✓ A cabine não é um depósito, evite guardar equipamentos ou quaisquer outras coisas no seu interior, mantendo as grelhas anteriores e posteriores desobstruídas;
- ✓ A projeção de líquidos e sólidos contra o filtro deve ser evitada;
- ✓ Papéis presos no painel de vidro ou acrílico da cabine limitam o campo de visão do usuário e diminuem a intensidade de luz, podendo contribuir para a ocorrência de acidentes.

#### **4.2.3 CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA**

Chuveiros de aproximadamente 30 cm de diâmetro, acionado por alavancas de mão e cotovelos. Devem estar localizados em local de fácil acesso, sem objetos ou equipamentos atrapalhando o seu acesso e uso. Para facilitar o seu uso, quando necessário, um chuveiro pode estar localizado em determinada área que atenda a mais de um laboratório ou setor que manipule materiais de risco químico ou biológico.

#### **4.2.4 LAVADOR DE OLHOS**

Dispositivo formado por dois pequenos chuveiros de média pressão acoplados a uma bacia metálica, cujo ângulo permite direcionamento correto do jato de água em direção aos olhos.

Pode fazer parte do chuveiro de emergência ou ser do tipo frasco de lavagem ocular. Da mesma forma, esse tipo de EPC pode se localizar em espaço comum para atender mais de um laboratório ou setor que ofereça riscos físico, químico ou biológico.

#### 4.2.5 EXTINTOR DE INCÊNDIO

Os extintores são utilizados para acidentes envolvendo fogo. Podem ser de vários tipos, dependendo do material envolvido no incêndio. Os tipos de extintores e forma adequada de uso serão abordados no tópico de “**Prevenção e combate a incêndios**” (ver tópico 10).

### 5 ESTRUTURA FÍSICA DOS LABORATÓRIOS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

- ✓ O laboratório deve ser amplo para permitir o trabalho com segurança e para facilitar a limpeza e manutenção;
- ✓ Paredes, tetos e chão devem ser fáceis de limpar, impermeáveis a líquidos e resistentes aos agentes químicos propostos para sua limpeza e desinfecção;
- ✓ Cada laboratório deverá conter uma pia para lavagem das mãos que funcionem automaticamente ou que sejam acionadas com o pé, com o joelho ou outro dispositivo aprovado;
- ✓ É recomendável que a superfície das bancadas seja impermeável à água e resistente ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e substâncias químicas usadas para a descontaminação da superfície de trabalho;
- ✓ Os móveis do laboratório deverão ser capazes de suportar cargas e usos previstos. As cadeiras e outros móveis utilizados devem ser cobertos com material que não seja tecido e que possa ser facilmente descontaminado;
- ✓ Os espaços entre as bancadas, cabines e equipamentos deverão ser suficientes de modo a permitir fácil acesso para limpeza;
- ✓ Se o laboratório possuir janelas que se abram para o exterior, estas deverão conter telas de proteção contra insetos;
- ✓ Os laboratórios devem ser climatizados, e os equipamentos de climatização devem ter seus filtros avaliados/higienizados periodicamente;
- ✓ A iluminação deve ser adequada em todos os ambientes de trabalho e para todas as atividades desenvolvidas;
- ✓ Os materiais de uso diário podem ficar em estoque pequeno dentro do laboratório, porém nunca sobre as bancadas. O restante do material de consumo deve ser estocado em área própria, fora das dependências do laboratório;
- ✓ Autoclave deve estar disponível no mesmo prédio dos laboratórios, sendo preferencialmente empregadas separadamente para tipos distintos de materiais a serem descontaminados;
- ✓ A área destinada à guarda de objetos pessoais e ao armazenamento de alimentos para consumo diário deve estar fora do laboratório;
- ✓ Em caso de falta de energia elétrica, setores que dispõem de freezer, câmaras frias e fluxos laminares que necessitam ficar continuamente ligados, devem ter geradores que se ligam automaticamente;
- ✓ As áreas do ambiente de laboratório devem ser adequadamente sinalizadas de forma a facilitar a orientação dos usuários, advertir quanto aos riscos existentes e restringir o acesso de pessoas não autorizadas.

## 6 NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA (NB)

Os quatro níveis de biossegurança, **NB-1, NB-2, NB-3 e NB-4**, estão em ordem crescente de risco, relacionada ao grau de contenção e à complexidade do nível de proteção proporcionado ao pessoal do laboratório, ao meio ambiente e à comunidade. O nível de biossegurança de um experimento será determinado segundo o microrganismo de maior classe de risco envolvido no experimento. Quando o potencial patogênico do microrganismo não é conhecido, uma análise detalhada e criteriosa de todas as condições experimentais deverá ser realizada.

Os critérios utilizados para a definição do NB são a infectividade e a transmissibilidade do agente, a severidade da enfermidade, a natureza do trabalho conduzido e a origem do agente biológico (nativo ou exótico). Cada nível de contenção exige precauções relacionadas às práticas microbiológicas, aos equipamentos de segurança e às instalações destinadas à manipulação do agente biológico.

- **Nível de biossegurança - 1 (NB-1):** requer procedimentos para o trabalho com microrganismos da classe de risco 1, que normalmente não causam doença em seres humanos ou em animais de laboratório. Os laboratórios NB-1 são utilizados para atividades laboratoriais em cursos de graduação, em ensino secundário ou em qualquer atividade laboratorial. Esse nível de biossegurança apresenta os requisitos básicos de contenção, com exigência somente de práticas microbiológicas padrão, sem barreiras primárias ou secundárias adicionais.
- **Nível de biossegurança - 2 (NB-2):** requer procedimentos para o trabalho com microrganismos da classe de risco 2, capazes de causar doenças em seres humanos ou em animais de laboratório sem apresentar risco grave aos trabalhadores, comunidade ou ambiente, para os quais usualmente há medidas de tratamento e prevenção.
- **Nível de biossegurança - 3 (NB-3):** requer procedimentos para o trabalho com microrganismos da classe de risco 3, que causam doenças em seres humanos ou em animais e podem representar um risco se disseminado na comunidade, para os quais usualmente há medidas de tratamento e prevenção. Exige contenção para impedir a transmissão pelo ar.
- **Nível de biossegurança - 4 (NB-4):** requer procedimentos para o trabalho com microrganismos da classe de risco 4, que causam doenças graves ou letais em seres humanos e animais, com fácil transmissão por contato individual casual, para os quais não há medidas preventivas e de tratamento.
- **Níveis de biossegurança para instalações com presença de animais:** Nesse tipo de instalação também são preconizados quatro níveis de biossegurança, com nível de proteção crescente de acordo com o microrganismo manipulado. No Manual *“Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories”* do *“Center for Disease Control and Prevention”*, estão especificadas as recomendações de biossegurança para laboratórios de experimentação em que há alojamento de animais. Os pesquisadores que atuem em projetos e laboratórios que empregam animais nas suas rotinas experimentais, independente da área de sua formação profissional, **DEVEM**

conhecer tais normas e colocá-las em prática, sempre respeitando os conceitos de bem-estar animal e ter suas ementas de aulas e seus projetos de pesquisa/extensão aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA antes de qualquer atividade realizada que envolva os mesmos.

## 7 BOAS PRÁTICAS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

Com o intuito de garantir a aplicação dos princípios de Boas Práticas em Laboratórios (BPL) e a biossegurança dos laboratórios, um dos instrumentos utilizados são os Procedimentos Operacionais Padrão (POP). Os POP são fundamentais, pois têm como objetivo padronizar todas as ações para que diferentes técnicos e acadêmicos de graduação ou pós-graduação possam compreender e executar, da mesma maneira, uma determinada tarefa, minimizando a ocorrência de desvios na execução das atividades e garantindo a qualidade da atividade executada e do serviço prestado.

Esses protocolos devem estar escritos de forma clara e completa possibilitando a compreensão e adesão de todos. Além disso, eles devem ser realistas para que todos possam de fato seguir o estabelecido. As chefias dos laboratórios devem convidar os funcionários para participarem da elaboração dos POP. Os técnicos do laboratório devem assinar um termo atestando que conhecem e se comprometem a cumprir os POP. Os POP devem estar disponíveis em local de fácil acesso e conhecido de todos os profissionais que atuam no ambiente laboratorial. Recomenda-se a sua revisão periódica e atualização, se for o caso, quando qualquer alteração na rotina laboratorial for implantada. Esses protocolos devem ser atualizados regularmente e suas alterações apresentadas e discutidas com os técnicos.

A parte mais importante dos métodos de contenção é a adoção de práticas e técnicas microbiológicas adequadas. O responsável por cada laboratório deve desenvolver práticas laboratoriais e adequar a sua rotina de trabalho aos métodos de biossegurança recomendados para o nível de biossegurança correspondente às suas atividades. O Chefe/Coordenador do laboratório, ou o professor responsável pela disciplina, deve providenciar para que todos os envolvidos nas atividades realizadas recebam uma formação apropriada sobre segurança no laboratório. Deve ser adotado um manual sobre segurança ou de operações no qual sejam identificados os riscos aos quais todos estão expostos, bem como indicadas as práticas ou procedimentos adequados para reduzi-los ao mínimo e, preferencialmente, se possível, eliminá-los. O pessoal também deve ser informado sobre a existência de riscos especiais sobre o setor ou atividades a serem desenvolvidas. **Todas as instruções devem ser previamente lidas e observadas rigorosamente.**

A seguir, estão relacionadas algumas práticas que devem ser adotadas durante a manipulação de agentes químicos e/ou biológicos nos setores e laboratórios de ensino, pesquisa e extensão.

- ✓ Somente deverão ser autorizadas a entrar no laboratório pessoas que tenham sido informadas sobre os possíveis riscos e satisfaçam os requisitos exigidos para o acesso; Não se deve permitir a entrada de crianças no laboratório;

- ✓ Somente terão acesso ao local os animais que façam parte dos trabalhos desenvolvidos no ambiente; Não é permitida a entrada no laboratório de animais que não tenham relação com os trabalhos ali desenvolvidos;
- ✓ Durante o trabalho, as portas devem ser mantidas fechadas, evitando-se ao máximo o fluxo de pessoas no laboratório;
- ✓ Lavar as mãos antes de iniciar o trabalho e após a manipulação de agentes químicos ou de material infeccioso, mesmo após o uso de luvas de proteção, bem como antes de deixar o laboratório;
- ✓ Deve ser desenvolvido o hábito de conservar as mãos longe da boca, nariz, olhos e rosto. Não utilizar fones de ouvido;
- ✓ Não é permitido comer, beber, fumar, mascar chicletes ou aplicar cosméticos no laboratório, em decorrência do alto risco de contaminação;
- ✓ Não é conveniente o uso de jóias, adornos nas mãos e lentes de contato durante trabalhos laboratoriais;
- ✓ Sempre utilizar sapatos fechados. É proibido o uso de sandálias, chinelos e shorts durante as atividades realizadas no laboratório;
- ✓ Não manter plantas, bolsas, roupas ou qualquer outro objeto de uso pessoal e não relacionado com o trabalho dentro do laboratório;
- ✓ Jalecos ou outros EPI devem ser utilizados apenas dentro do laboratório;
- ✓ Utilizar luvas adequadas para manusear material infeccioso ou químico;
- ✓ **Não pipete líquidos com a boca**, utilize pera de borracha ou pipetadores. Não use a mesma pipeta para medir soluções diferentes;
- ✓ As brincadeiras e conversas paralelas desnecessárias podem causar distração e provocar sérios acidentes;
- ✓ Devem-se ler atentamente os rótulos dos frascos dos reagentes, antes de utilizá-los, pois neles há informações importantes para a sua manipulação segura;
- ✓ Antes de realizar reações onde não se conheça totalmente os resultados, inicialmente prepare-a em pequena escala na capela de exaustão. Ao trabalhar com ácidos, **nunca adicione água ao ácido e sim ácido à água**;
- ✓ Usar cabine de segurança biológica para manusear material infeccioso ou materiais que necessitem de proteção contra contaminação;
- ✓ Usar os equipamentos, vidrarias e outros utensílios do laboratório apenas para seu propósito designado. Improvisação pode resultar em acidentes;

- ✓ Não utilizar os fornos de micro-ondas, as estufas ou qualquer equipamento ou vidraria do laboratório para aquecer alimentos;
- ✓ Os materiais de vidro devem ser utilizados com cuidado, pois se rompem facilmente, e quando isso acontecer devem ser trocados imediatamente. Não utilizar material de vidro trincado ou com bordas cortantes;
- ✓ Use sempre um pedaço de pano protegendo a mão quando estiver cortando vidro ou introduzindo-o em orifícios. Antes de inserir tubos de vidros ou termômetros em tubos de borracha ou rolhas, lubrifique-os;
- ✓ Sempre verifique a voltagem, integridade das tomadas e *plugs*. Não utilize caso não estejam em perfeitas condições, com o fio terra ligado e perfeita adequação de voltagem. Desligue o equipamento assim que terminar de utilizá-lo;
- ✓ Utilizar dispositivos de contenção ou minimizar as atividades produtoras de aerossóis, tais como operações com grandes volumes de culturas ou soluções concentradas, que incluem: centrifugação (utilizar sempre copos de segurança), misturadores tipo vortex (usar tubos com tampa), homogeneizadores (usar homogeneizadores de segurança com copo metálico), sonicagem, trituração, recipientes abertos contendo material infeccioso, inoculação experimental de agentes biológicos em animais e manejo de animais;
- ✓ Estufas, bicos de gás, chapas elétricas, lâmpadas e lamparinas a álcool devem ser utilizados distante de substâncias voláteis ou inflamáveis;
- ✓ Sempre que possível, sinalizar o material aquecido com um aviso, pois os materiais frios frequentemente têm a mesma aparência quando quentes;
- ✓ Não abandone vidraria ou outro material aquecido em qualquer lugar. Quando aquecer substâncias ou soluções em tubos de ensaio, dirija-o para o lado em que você e outras pessoas não possam ser atingidas;
- ✓ Ao se ausentar de sua bancada ou deixar reações em andamento à noite ou durante o fim de semana deixe uma ficha visível e próximo ao experimento constando informações sobre a reação em andamento, nome do responsável e de seu superior imediato, com endereço e telefone para contato, além de informações de como proceder em caso de acidente, falta d' água ou eletricidade;
- ✓ Descontaminar diariamente todas as superfícies de trabalho antes e após o uso, sobretudo quando houver respingos ou derramamentos;
- ✓ Colocar todo o material com contaminação biológica em recipientes com tampa e à prova de vazamento, antes de removê-lo do laboratório para autoclavação ou outro método de descontaminação empregado;
- ✓ Descontaminar, por autoclavação ou por desinfecção química, todo o material com contaminação biológica como vidraria, caixas de animais, equipamentos de laboratório, e outros, seguindo as recomendações para descarte desses materiais;



- ✓ Descontaminar todo equipamento antes de qualquer serviço de manutenção;
- ✓ Lâminas de bisturi, agulhas hipodérmicas e seringas com agulhas, ao serem descartadas, devem ser depositadas em recipientes rígidos apropriados, à prova de vazamento e descartadas de forma adequada;
- ✓ Zelar pela limpeza e manutenção de laboratório, cumprindo o programa de limpeza e manutenção estabelecido para cada área, equipamento e superfície. Ao perceber algo fora do lugar, coloque-o no devido local. A iniciativa própria para manter a ordem é sempre bem-vinda e evita acidentes.
- ✓ Estabelecer um programa de combate a vetores (insetos e roedores).

## 8 LIMPEZA, DESINFECÇÃO E ESTERILIZAÇÃO

A limpeza e a desinfecção rotineira de superfícies laboratoriais são práticas indispensáveis para prevenção de contaminação laboratorial, do ambiente e de infecções em pessoas presentes no ambiente.

A **limpeza geral**, incluindo teto, paredes e vidraças, é feita mensalmente ou semestralmente, dependendo das características e do volume de trabalho do laboratório. Esses procedimentos são realizados preferencialmente quando o laboratório não estiver em atividade analítica para evitar transtornos, e sempre com o acompanhamento de um técnico ou responsável pelo setor. É importante verificar se o pessoal da limpeza está usando roupa de proteção e outros EPI apropriados, como luvas de borracha resistentes e sapatos fechados ou botas de borracha. Óculos e máscaras devem ser utilizados na limpeza de tetos e paredes.

A vidraria deve ser autoclavada por tempo e temperatura adequada, dependendo de cada situação e material em questão, e colocada em estufa para secagem. As tampas de poliestireno não devem ser submetidas à temperatura acima de 50°C. Tubos de ensaio, frascos e pipetas contaminados ou sujos com material protéico devem imergidos em solução de hipoclorito de sódio 1% por, no mínimo, 12 horas, antes da lavagem.

Vidraria suja com material aderente deve ser lavada com água de torneira e colocada em solução de Extran 2% por, no mínimo, 4 horas. Vidrarias utilizadas com água ou soluções tampão sem proteínas devem ser lavadas pelo próprio usuário, em água corrente e, em seguida, três vezes em água destilada, colocadas para secar emborcadas sobre papel toalha no laboratório, próximo a pia. Após secarem, devem ser tampadas com papel alumínio e guardadas nos armários.

**Esterilização** é o processo de destruição ou eliminação total de todos os microrganismos na forma vegetativa e esporulada por meio de agentes físicos ou químicos. Os meios físicos de esterilização são o calor, em suas formas seca e úmida. A autoclavação é o meio de esterilização por calor úmido. É um processo rápido, em que o material é aquecido, por 15 minutos (material limpo) ou 30 minutos (material contaminado), a uma temperatura de 121°C, sob pressão. Toda pessoa que for manusear autoclave deve conhecer os riscos e o correto funcionamento do equipamento para evitar acidentes.

**Desinfecção** é o processo de destruição de agentes infecciosos em forma vegetativa existentes em superfícies inertes por meio de procedimentos físicos ou químicos. Os meios químicos compreendem os germicidas (desinfetantes), que podem ser líquidos ou gasosos, e os meios físicos, o calor e as radiações ionizantes e não ionizantes.

A definição do método/produto escolhido para desinfecção deve ser feita de acordo com as necessidades específicas. Muitos desinfetantes e radiações são nocivos para a saúde humana e também para o meio ambiente. Por isso, ao manuseá-los, equipamentos de proteção, tais como luvas, jalecos, máscaras e óculos de proteção devem ser utilizados.

Os desinfetantes mais utilizados em laboratório são:

➤ **Etanol:** Apresenta atividade rápida sobre bactérias, mas não possui atividade sobre esporos bacterianos e vírus hidrofílicos. O mecanismo de ação do etanol ainda não foi totalmente elucidado, sendo a desnaturação de proteínas a explicação mais plausível. Na ausência de água, as proteínas não são desnaturadas tão rapidamente quanto na presença de água, razão pela qual o etanol absoluto é menos ativo do que as suas soluções aquosas. Em relação à concentração, estudos demonstraram que a atuação do etanol sobre os microrganismos em meio aquoso se faz entre 60 e 80%. O etanol 70% (v/v) é um dos desinfetantes mais empregados no laboratório, sendo muito utilizado para antisepsia da pele, desinfecção e descontaminação de bancadas, cabines de segurança biológica, estufas, banhos-maria, geladeiras, congeladores e centrífugas. Após a limpeza com água e sabão, deve-se esfregar um pano ou algodão embebido com álcool a 70%.

✓ **Formol:** O formaldeído ou formol atua sobre bactérias e seus esporos, vírus e fungos, destruindo suas estruturas. Sua atividade é baixa, no entanto não é inibida por detergentes ou material orgânico. O uso constante deve ser evitado por ser tóxico, carcinogênico e irritante das vias respiratórias. É encontrado em produtos comerciais, em concentrações entre 4% e 10%.

➤ **Hipoclorito de sódio:** composto inorgânico liberador de cloro ativo. É um desinfetante também bastante utilizado, sendo muito ativo para bactérias, incluindo as micobactérias, fungos e vírus. É utilizado para desinfecção de objetos e de superfícies inanimadas, inclusive as contaminadas com sangue e com outros materiais orgânicos, e para recipientes de descarte de materiais, como ponteiros, suabes, pipetas de vidro e outros objetos que contenham pouca matéria orgânica. A concentração recomendada para desinfecção por hipoclorito de sódio varia de 0,025% (250 ppm) a 1% (10.000 ppm) de cloro ativo. O tempo de exposição para desinfecção de superfícies de laboratório ou de qualquer superfície contaminada é de 10 minutos, com 1% de cloro ativo. O hipoclorito de sódio tem capacidade corrosiva e descolorante e não é utilizado em metais e mármore; seu efeito é limitado em presença de matéria orgânica. A solução de hipoclorito de sódio deve ser estocada em lugares fechados, frescos e em frascos escuros. As soluções diluídas devem preferencialmente ser preparadas no momento da utilização. A água sanitária residencial apresenta concentração de 1,75 a 2,75% de hipoclorito de sódio (1,75 a 2,75% de cloro ativo).

✓ **Iodo:** Utiliza-se em soluções a 0,5% ou 1% em álcool para antisepsia. Tem ação rápida, podendo ser utilizado sobre ferimentos, ampolas, pinças, etc. Interfere na

produção de proteínas pela célula, mas são inativados pela presença de proteínas e detergentes.

**ATENÇÃO: A desinfecção das bancadas com hipoclorito de sódio a 0,5% ou álcool 70% deve ser feita antes e depois da realização da rotina de trabalho.**

## **9 DESCARTE E GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS**

As atividades desenvolvidas nas instituições de ensino e pesquisa empregam Substâncias e produtos de diversas classes, dentre eles, muitos que são considerados perigosos por apresentarem características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade estabelecidas pela NBR 15.051/2004 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), que oferecem risco potencial aos seres vivos e/ou ao meio ambiente. Essas atividades, conseqüentemente, geram resíduos também considerados perigosos. Quanto ao gerenciamento de resíduos é preciso conhecer e colocar em prática as normas contidas na RDC n. 222, de 28 de março de 2018, da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA).

## **10 PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIOS**

A ocorrência de incêndio é um dos maiores riscos nos laboratórios de atividades acadêmicas e/ou de pesquisa e extensão. As ações no laboratório visam em primeiro lugar evitar o incêndio, e em segundo, combatê-lo logo no início. Os servidores atuantes em locais com risco de incêndio deverão receber treinamento da Brigada de incêndio vinculada à CIPA e/ou SESMT UFBA.

Alguns fatores que contribuem para minimizar esse risco são:

- ✓ Preocupação de todos os que se utilizam do laboratório em conhecer as causas de incêndios;
- ✓ Responsabilidade e bom senso desses usuários em seu trabalho;
- ✓ Treinamento de funcionários para o combate aos focos de incêndio.

Dessa forma, uma situação de incêndio é geralmente causada por:

- Desconhecimento da periculosidade e das técnicas corretas de manipulação dos materiais de laboratório;
- Excesso de confiança, negligência, desatenção, cansaço ou monotonia no trabalho;
- Falta de manutenção ou inadequação dos equipamentos e instalações;
- Entrada de pessoal não autorizado, ou fora de horário;
- Incompatibilidade de produtos químicos.

Para usar os bicos de gás, certifique-se de que a válvula do bico está fechada, então abra o registro da linha de gás. Acenda o fósforo, e só então abra cuidadosamente a válvula do bico, regulando a janela de entrada de ar. Não se esqueça de fechar o registro da linha ao final do trabalho.

Os equipamentos de combate ao fogo devem estar sempre acessíveis e em condições de uso, sendo do conhecimento de todos sua localização e utilização. Caso você não conheça sua utilização, não os opere.

### **Em caso de incêndio, siga as seguintes instruções:**

- ✓ Aja imediata e energicamente, sem perder a calma;
- ✓ Utilize os meios disponíveis para combater o incêndio, mas apenas se conhecer o uso dos equipamentos. Se não souber ou puder ajudar, afaste-se do local, deixando as passagens desimpedidas;
- ✓ Isole o local até a chegada de pessoal treinado. Não abra portas e janelas, pois o ar alimenta o fogo;
- ✓ Se sua roupa ou corpo estiver em chamas, não corra: abafe o fogo enrolando a parte atingida com outra roupa ou pano;
- ✓ Cuide para que o profissional responsável seja informado do incêndio. Dependendo das proporções do incêndio, comunique imediatamente à **Brigada Militar do Corpo de Bombeiros (193)**.

### **INFORMAÇÕES RELEVANTES QUANTO AOS INCÊNDIOS**

- ❖ **CLASSE A:** Material de fácil combustão e que deixa resíduo como: tecidos, madeiras, papéis, fibras. Combater utilizando água ou espuma. Quando o fogo está no início utilize pó-químico seco ou gás carbônico.
- ❖ **CLASSE B:** Produtos que queimam somente na superfície como: vernizes e solventes. Combater com abafamento, pó-químico, gás carbônico ou espuma.
- ❖ **CLASSE C:** Equipamentos elétricos energizadores. Combater com gás carbônico ou pó-químico. Quando cortar a energia combater como a Classe A e B.
- ❖ **CLASSE D:** Produtos como magnésio, zircônio, titânio. Combater com abafamento com limalha de ferro fundido ou areia.

A tabela a seguir mostra a utilização correta de cada tipo de extintor de incêndio:

TIPO	USAR EM	NÃO USAR EM
Água	Papel, tecido e madeira	Eletricidade, metais e líquidos inflamáveis.
CO <sub>2</sub>	Combustíveis e eletricidade	Metais alcalinos
Pó químico	Inflamáveis, metais e eletricidade.	Combustões em profundidade
Espuma	Inflamáveis	Eletricidade

Quando você estiver trabalhando no laboratório, você deve:

- Localizar os **extintores de incêndio** e verificar a que tipo pertence e que tipo de fogo cada extintor pode apagar;
- Localizar as **saídas de emergência**;
- Localizar a caixa de **primeiros socorros**, verificar os tipos de medicamentos existentes e conhecer a sua finalidade e forma de uso;
- Localizar a **chave geral de eletricidade do laboratório** e aprender desligá-la;
- Localizar o **chuveiro de segurança e lavador de olhos** mais próximo;
- Informar-se dos **telefones de emergência** importantes.

## 11 PRIMEIROS SOCORROS

É importante salientar que o conhecimento das normas de Biossegurança e a sua colocação efetiva em prática de forma rotineira por todos os envolvidos nas atividades laboratoriais evita a maioria dos acidentes, tornando-os mais raros e de proporções e consequências menos graves quando os mesmos ocorrem. No entanto, como em qualquer atividade profissional, ninguém está isento dos riscos que eles podem ocasionar.

Por razões de segurança, deve-se evitar trabalhar sozinho no laboratório. Se for necessário trabalhar sozinho ou em horários de pouco fluxo de pessoas, a exemplo de períodos noturnos ou nos finais de semana e feriados, sempre informar ao Coordenador do laboratório ou a outra pessoa presente na EMEVZ (professor, colega, porteiro, segurança, etc) da sua presença em determinado ambiente de trabalho, deixando clara e registrada a sua entrada e saída do local. Procurar sempre trabalhar próximo de alguém que possa ouvir pelo seu chamado se houver qualquer problema.

É recomendável não tentar socorrer um colega que tenha sofrido qualquer tipo de acidente, a menos que se tenha plena consciência dos procedimentos de primeiros socorros.

Em qualquer situação de acidente, a pessoa envolvida/acometida deve procurar orientação médica especializada o mais breve possível. Contudo, algumas recomendações emergenciais devem ser observadas:

- ✓ Casos simples ou urgentes podem e devem ser tratados no próprio local;
- ✓ A área afetada deve ser lavada com água corrente em abundância. Em caso de substâncias, soluções ou suspensões microbianas entrarem em contato com os olhos, usar imediatamente o lavador de olhos;
- ✓ Em caso de ferida ou cortes, o local deve ser lavado com água corrente e comprimido de forma a estancar o sangue, tomando cuidado para não provocar edema ou necrose tecidual ou aumentar as dimensões da ferida;
- ✓ Álcool iodado deve ser passado na área afetada, com exceção dos olhos, que devem ser lavados exaustivamente com água corrente;
- ✓ Em caso de queimaduras por substâncias químicas, retire as roupas da vítima sobre a parte atingida, tomando o cuidado de não tocá-la. Proteja-se com luvas apropriadas;
- ✓ Lave a área atingida com água em abundância. Para queimaduras nos olhos, utilize o lavador de olhos ou soro fisiológico. Não aplique ou retire qualquer material sobre as queimaduras;
- ✓ Procure remover a fonte do acidente do local, isolando-a e neutralizando-a, se for possível. Só remova a vítima em caso de perigo iminente, como fogo, inalação de gases venenosos, etc;
- ✓ Em caso de quedas ou suspeita de fraturas, não manusear a pessoa, procurando acalmar e mantê-la consciente e, caso necessário, acionar o **Serviço de Atendimento Móvel de Urgência – SAMU (192)** ou a **Brigada Militar do Corpo de Bombeiros (193)**;
- ✓ Em caso de ingestão acidental de substância tóxica ligar para o **Centro de Assistência Toxicológica – CEATOX (0800 284 43 43)** ou o **Centro Antiveneno da Bahia - CIAVE (3387-3414 / 3387-4343)**, também podendo ser acessados através dos sites: <http://www.ceatox.org.br> ou [www.saude.ba.gov.br/ciave](http://www.saude.ba.gov.br/ciave)

Os acidentes devem ser comunicados, **IMEDIATAMENTE**, ao responsável pelo laboratório/setor e à direção da EMEVZ, bem como à CIPA e/ou SESMT-UFBA, para discussão das medidas a serem adotadas.

Quando o laboratório estiver vazio deve permanecer trancado. Isto se aplica não somente ao período noturno, quando não há mais aulas ou outras atividades de pesquisa e extensão, mas também durante o dia, quando não houver nenhum técnico ou professor responsável no seu interior.

## 12 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como a Medicina Veterinária e a Zootecnia têm uma ampla variedade de áreas de atuação, as atividades desenvolvidas nas diversas instalações da EMEVZ/UFBA apresentam características distintas no que se refere aos riscos físicos, químicos, biológicos, ergométricos e de acidentes. Dessa forma, as diretrizes apresentadas neste manual são comuns às diversas áreas de atuação, cabendo ao docente/pesquisador responsável pelas instalações e pelas atividades nelas desenvolvidas avaliar todos os riscos associados às atividades desenvolvidas e adequar as medidas de biossegurança descritas neste manual às características peculiares de suas atividades, assim como, orientar os alunos de graduação e de pós-graduação e os técnicos de laboratório quanto a importância do cumprimento das normas de biossegurança.

Este **Manual de Biossegurança** deve ser do conhecimento de todos os docentes, pesquisadores, técnicos de laboratório, alunos de graduação e pós-graduação e permanecer para consulta, **OBRIGATORIAMENTE**, em local de fácil localização e acesso em todos os laboratórios de ensino, pesquisa e extensão da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia.

## REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Segurança do paciente em serviços de saúde: limpeza e desinfecção de superfícies**. 2012. 120 p. Disponível em: <<http://www20.anvisa.gov.br/segurancadopaciente/index.php/publicacoes/item/seguranca-do-paciente-em-servicos-de-saude-limpeza-e-desinfeccao-de-superficies>>.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Processamento de artigos e superfícies em estabelecimentos de saúde**. 2.ed. 1994. 39 p. Disponível em: <[http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/processamento\\_artigos.pdf](http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/processamento_artigos.pdf)>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14725-1: produtos químicos - informações sobre segurança, saúde e meio ambiente - Parte 1: Terminologia**. Disponível em: <[http://www2.iq.usp.br/pos-graduacao/images/documentos/seg\\_2\\_2013/nbr147251.pdf](http://www2.iq.usp.br/pos-graduacao/images/documentos/seg_2_2013/nbr147251.pdf)>.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA QUÍMICA. Departamento de Assuntos Técnicos. **O que é o GHS? Sistema harmonizado globalmente para a classificação e rotulagem de produtos químicos**. 2005. 69 p. Disponível em: <[http://abiquim.org.br/pdfs/manual\\_ghs.pdf](http://abiquim.org.br/pdfs/manual_ghs.pdf)>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Classificação de risco dos agentes biológicos**. Série A. Normas e Manuais Técnicos, 2006. 36p. Disponível em: <[http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao\\_risco\\_agentes\\_biologicos.pdf](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/classificacao_risco_agentes_biologicos.pdf)>.

BRASIL. **Lei nº 11.105**, de 24 de março de 2005. Regulamenta os incisos II, IV e V do § 1º do art. 225 da Constituição Federal, estabelece normas de segurança e mecanismos de fiscalização de atividades que envolvam organismos geneticamente modificados - OGM e seus derivados, cria o Conselho Nacional de Biossegurança - CNBS, reestrutura a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, dispõe sobre a Política Nacional de Biossegurança - PNB, revoga a Lei nº 8.974, de 5 de janeiro de 1995, e a Medida Provisória nº 2.191-9, de 23 de agosto de 2001, e os arts. 5º, 6º, 7º, 8º, 9º, 10 e 16 da Lei nº 10.814, de 15 de dezembro de 2003, e dá outras providências. Disponível em: <<http://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2005/lei-11105-24-marco-2005-536209-normaatualizada-pl.pdf>>.

BRASIL. Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio. **Instrução normativa nº 7** de 9 de junho de 1997. Dispõe sobre as normas para o trabalho em contenção com organismos geneticamente modificados - OGM. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 09 de junho de 1997, Seção I, pág. 11.827. Disponível em: <[http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Brazil/BR\\_Instrucao\\_Normativa\\_7\\_1997.pdf](http://www.vertic.org/media/National%20Legislation/Brazil/BR_Instrucao_Normativa_7_1997.pdf)>.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Diretrizes gerais para o trabalho em contenção com agentes biológicos**. 3.ed. Brasil: MS, 2010. 70p. Disponível em: <<http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/manuais/contencaocomagentesbiologicos.pdf>>.



BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. **Norma regulamentadora 6** - equipamento de proteção individual - EPI. Disponível em:  
<<http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR6.pdf>>.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Secretaria de Inspeção do Trabalho. **CAEPI** - Certificado de Aprovação de Equipamento de Proteção Individual - 1.1.33. Disponível em:  
<<http://caepi.mte.gov.br/internet/ConsultaCAInternet.aspx>>.

CENTER FOR DISEASE CONTROL AND PREVENTION. **Biosafety in microbiological and biomedical laboratories**. 2009, 438p. Disponível em:  
<<http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmb15/BMBL.pdf>>.

CHAVES, M.J.F. **Manual de biossegurança e boas práticas laboratoriais**. São Paulo: Laboratório de Genética e Cardiologia Molecular do Instituto do Coração, 2014. 50 p. Disponível em: <<http://genetica.incor.usp.br/wp-content/uploads/2014/12/Manual-de-biosseguranca-e-Boas-Praticas-Laboratoriais1.pdf>>.

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA IV REGIÃO (SP-MS). **Guia de laboratório para o ensino de química**: instalação, montagem e operação. 2007. 47 p. Disponível em:  
<[http://www.crq4.org.br/downloads/selo\\_guiablab.pdf](http://www.crq4.org.br/downloads/selo_guiablab.pdf)>.

COSTA, Y.E.; DUTRA, S.M.D. **Manual de biossegurança**. Florianópolis: Laboratório Central de Saúde Pública - LACEN. Secretaria do Estado de Saúde, 2009. 89 p. Disponível em: <<http://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/MBS01.pdf>>.

FERREIRÓS, M. Cabines de segurança biológica. **Revista da Sociedade Brasileira de Controle de Contaminação**, n.3, 2001. Disponível em:  
<<http://sbcc.com.br/revista/revistas-anteriores/>>.

LABORATÓRIO DE HEMOGLOBINAS E GENÉTICA DAS DOENÇAS HEMATOLÓGICAS. Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas, UNESP. **Manual de biossegurança**. São José do Rio Preto: IBILCE, 2015. 26 p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. **Manual de segurança em laboratório**. 3. ed. Rio De Janeiro: OMS, 2004. 215. p. ISBN 92 4 154650 6. Disponível em:  
<<http://www.who.int/csr/resources/publications/biosafety/BisLabManual3rdwebport.pdf>>.

SANGIONI, L.A.; PEREIRA, D.I.B.; VOGEL, F.S.F.; BOTTON, S.A. Princípios de biossegurança aplicados aos laboratórios de ensino universitário de microbiologia e parasitologia. **Ciência Rural**, v. 43, p. 91-99, 2013.

TEIXEIRA, P.; VALLE, S. **Biossegurança**: uma abordagem multidisciplinar. 2. ed. Rio de Janeiro, RJ: FIOCRUZ, 2010. 442p.

UEKI, S.Y.M.; CHIMARA, E.; YAMAUCHI, J.U.; LATRILHA, F.O.; SIMEÃO, F.C.S.; MONIZ, L.L.; GIAMPAGLIA, C.M.S.; TELLES, M.A.S. Monitoramento em cabine de segurança biológica: manipulação de cepas e descontaminação em um laboratório de micobactérias. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v. 44, p. 263-269, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/jbpml/v44n4/a05v44n4.pdf>>.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”. **Manual para gerenciamento de resíduos perigosos**. 2009. 92 p. Disponível em: <<http://www.unesp.br/pgr/manuais/residuos.pdf>>.

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”. Faculdade de Medicina Veterinária de Araçatuba. **Manual de Biossegurança**. 2016. 30 p. Disponível em: <[http://www2.fmva.unesp.br/Home/pesquisa/comissaodebiossegurancaemlaboratorios\\_eambulatorios/manual-biosseguranca-fmva.pdf](http://www2.fmva.unesp.br/Home/pesquisa/comissaodebiossegurancaemlaboratorios_eambulatorios/manual-biosseguranca-fmva.pdf)>.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO. **Biossegurança em laboratórios**. Disponível em: <<http://www.ufma.br/portalUFMA/arquivo/3c85c88c4fc6e33.pdf>>.

## ANEXO – I

### SÍMBOLOS EMPREGADOS PARA INDICAR OS RISCOS E AS PRINCIPAIS SUBSTÂNCIAS USADAS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO



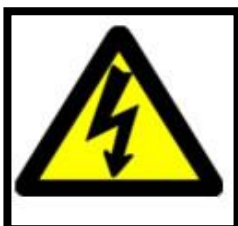
#### Risco Biológico

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



#### Risco Radioativo

Utilizado em locais onde se manipulam e armazenam produtos radioativos, como materiais usados em equipamentos de raios-x, sondas e reagentes usados em experimentos, entre outros.



#### Risco de Choque elétrico

Utilizado em locais onde se encontram equipamentos ligados à energia elétrica e, portanto, capazes de causar descargas elétricas. Deve-se atentar para as voltagens dos mesmos e instalação adequada, inclusive com uso de aterramento (fio terra).



#### Substâncias tóxicas

São aquelas que podem causar sérios problemas orgânicos por inalação, ingestão ou contato com a pele. Há uma infinidade de substâncias tóxicas, algumas bem comuns, como os solventes orgânicos. Qualquer tipo de contato com essa substância é nocivo à saúde, e caso aconteça, deve-se procurar o serviço médico imediatamente.

**Deve-se evitar a utilização substâncias classificadas como altamente tóxicas.**



#### Substâncias irritantes

Causam desconforto, geralmente quando inaladas ou em contato com a pele. Algumas substâncias, especialmente em altas concentrações, chegam a ser tóxicas. Deve-se evitar o contato direto com o corpo.



### **Substâncias oxidantes**

Substâncias extremamente reativas, como bromatos, cloratos, cromatos, dicromatos, nitratos, permanganatos e peróxidos, que podem causar incêndio ou explosão quando em contato com substâncias inflamáveis ou explosivas. Evitar o contato com o corpo, combustíveis, metais ou materiais orgânicos.



### **Substâncias corrosivas**

Esse símbolo indica que o produto pode ser corrosivo tanto no contato com a pele como para outras superfícies. Evitar o contato com o corpo e as roupas, pois causam queimaduras graves. Muitas delas têm efeito cancerígeno.



### **Substâncias inflamáveis e combustíveis**

Manipular longe de chama, aquecimento, equipamentos elétricos e substâncias oxidantes. Cuidados especiais devem ser tomados ao manipular metais e outros sólidos pulverizados. O armazenamento e manipulação devem ser feitos em local ventilado.



### **Substâncias explosivas**

Devem-se evitar choques mecânicos e proximidade com fogo, aquecimento ou faíscas, contato com metais, substâncias corrosivas ou oxidantes. O armazenamento e manipulação devem ser feitos em local ventilado. Em caso de cilindros de gases comprimidos deve-se também evitar pancadas.



### **Nocivo à natureza**

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

## ANEXO – II

### MANIPULAÇÃO, ARMAZENAMENTO E DESCARTE DE SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS EM LABORATÓRIOS DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO

- Deve-se manter um inventário atualizado dos produtos químicos estocados (almoxarifado). Sempre verifique o prazo de validade. Nunca guarde ou use produtos não identificados;
- Alunos, estagiários, pós-graduandos e outros devem consultar o técnico responsável pelo laboratório para obter informações sobre o preparo e a estocagem de reagentes e soluções;
- Evite armazenar reagentes em lugares altos e de difícil acesso. Nunca armazene vidrarias juntamente com reagentes;
- Não estocar líquidos voláteis em locais que recebem luz;
- Deve-se estocar os produtos em família e distantes cerca de 0,5-1,0 metro;
- Éteres, parafinas e olefinas formam peróxidos quando expostos ao ar. Não os estoque por tempo demasiado e manipule-os com cuidado;
- Ao utilizar cilindros de gases, transporte-os em carrinhos apropriados. Durante o seu uso ou estocagem mantenha-os presos à bancada ou parede. Cilindros com as válvulas emperradas ou defeituosas devem ser devolvidos ao fornecedor;
- Os resíduos de solventes devem ser colocados em frascos apropriados para descarte, devidamente rotulados. Evite misturar os solventes. Sugere-se a seguinte separação:
  - Solventes clorados
  - Solventes não clorados
  - Resíduos de indicadores
  - Resíduos de ácidos
- Os resíduos aquosos ácidos ou básicos devem ser neutralizados antes do descarte.
- Para o descarte de metais pesados, metais alcalinos e de outros resíduos, consulte antecipadamente uma bibliografia adequada.