

# MANUAL DE BIOSSEGURANÇA DOS LABORATÓRIOS



**UNICEPLAC**  
CENTRO UNIVERSITÁRIO

2024

## APRESENTAÇÃO

A biossegurança laboratorial e as atividades de biossegurança são fundamentais para proteção dos colaboradores que utilizam os laboratórios e da comunidade em geral contra exposição acidental ou liberação de agentes biológicos patogênicos. Estas atividades são desenvolvidas através de um sistema de avaliação de riscos e através do desenvolvimento da cultura de segurança, necessária para garantir um local de trabalho seguro, onde são aplicadas as medidas adequadas para reduzir a probabilidade e gravidade de qualquer potencial exposição a agentes biológicos.

Todos os laboratórios apresentam uma série de situações, atividades e fatores potenciais de risco aos profissionais, os quais podem produzir alterações leves a graves, em acidentes de trabalho. Estes ocorrem devido à exposição a líquidos biológicos, químicos e materiais sólidos, que em geral são fontes de contaminação durante o manuseio nos laboratórios.

De modo a evitar-se uma contaminação direta a todos os profissionais envolvidos ou cruzada dos materiais, deve-se ter cada vez mais cuidados com a manipulação e o descarte de materiais, o que deve também fazer parte das boas práticas em laboratório, seguindo as regras de biossegurança.

É de conhecimento que grande parte das falhas no processo preventivo de acidentes, que envolvem a biossegurança, não estão ligados às tecnologias disponíveis para a eliminação e minimização dos riscos, mas, sim na postura e comportamento dos indivíduos envolvidos. Indo desde o profissional que lida diretamente com a manipulação do material durante o processo de análise até o descarte de resíduos de maneira inapropriada.

Neste contexto o Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos UNICEPLAC – procurando demonstrar a importância do experimento na fixação dos conteúdos e o valor dos espaços práticos de aprendizagem como fonte do desenvolvimento pedagógico do educando, constrói novos laboratórios, com equipamentos modernos e estrutura adequada para



que as aulas práticas sejam ministradas da melhor forma possível, o que torna o conhecimento cada vez mais fácil de ser assimilado.

Ainda neste contexto, a Instituição reconhecesse que as atividades desenvolvidas nos ambientes laboratoriais de seu campus são de suma importância para todos e, deste modo, não devem impedir e sim permitir o aprendizado e o crescimento do corpo discente em sua área profissional de forma segura.

Tendo por este motivo surgido a necessidade de elaboração deste manual, o Manual de Biossegurança do UNICEPLAC, que é de livre acesso ao conhecimento de todos que frequentam a instituição, sejam profissional técnico, docente ou discente.

Atenciosamente,

A Supervisão



## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| APRESENTAÇÃO-   | 2  |
| INSTITUIÇÃO UNICEPLAC                                   | 5  |
| MISSÃO  | 5  |
| RESPONSÁVEIS  | 5  |
| 1. INTRODUÇÃO   | 6  |
| 2. OBJETIVOS  | 9  |
| 3. CAMPO DE APLICAÇÃO                                   | 10 |
| 4. RESPONSABILIDADES                                    | 11 |
| 5. DEFINIÇÕES   | 12 |
| 6. BIOSSEGURANÇA  | 15 |
| 7. PRÍNCIPIOS DA BIOSSEGURANÇA                          | 16 |
| 8. RISCOS OCUPACIONAIS DE BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS | 18 |
| 9. NORMAS BÁSICAS DE BIOSSEGURANÇA                      | 23 |
| 10. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA                           | 28 |
| 11. TÉCNICAS LABORATORIAIS SEGURAS                      | 44 |
| 10. LIMPEZA E DESINFECÇÃO EM LABORATÓRIOS               | 55 |
| 11. MEDIDAS DE EMERGÊNCIA EM LABORATÓRIOS               | 59 |
| 12. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE     | 64 |
| 13. GERENCIAMENTO DOS RSS                               | 66 |
| 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS                          | 69 |



## INSTITUIÇÃO UNICEPLAC

Fundada há três décadas por Aparecido dos Santos, o Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos UNICEPLAC – têm seu perfil caracterizado pela perseverança em proporcionar educação com altos padrões de qualidade. Tem evoluído continuamente, movida pela determinação e força de trabalho, mas, sobretudo, pela visão de que é possível uma instituição privada proporcionar excelência em educação superior no Brasil.

Cada uma das metas acadêmicas se realiza pelas atividades de pessoas competentes, envolvidas com princípios éticos e focadas em preparar os alunos para enfrentarem os desafios de suas futuras carreiras profissionais. Com trabalho árduo, mas compensador, a Instituição se orienta pelo compromisso com os alunos e com a sociedade brasileira, pois a Educação com qualidade é a pedra fundamental para que o País tenha sucesso em um mundo de competição globalizada.

## MISSÃO

“Formar profissionais éticos e competentes para atuarem no mercado de trabalho, articulando um saber comprometido com a justiça social e a solidariedade, que contribua efetivamente para o exercício pleno da cidadania e para o desenvolvimento da região Centro-Oeste mediante formação humanista, crítica e reflexiva.”

## RESPONSÁVEIS

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| Gabriel Barroso dos Santos        | Biólogo / Supervisor dos Laboratórios   |
| Prof. Dr. Maycol Moreira Coutinho | Engenheiro Civil / Pró-Reitor Acadêmico |



## 1. INTRODUÇÃO

A biossegurança é um conjunto de ações voltadas para: prevenção, minimização e eliminação de riscos para a saúde, ajuda na proteção do meio ambiente contra resíduos e na conscientização do profissional da saúde. Sendo este conceito, atualmente, muito discutido e valorizado.

Por este motivo faz-se a necessidade de conhecer e fazer uso de normas de biossegurança, bem como de todas as normas de boas práticas de laboratório, além de outros documentos que visem a questão da segurança de todos.

Foi com conhecimento iniciado, por volta dos anos 70, na reunião de Asilomar na Califórnia, Estados Unidos, onde a comunidade científica iniciou a discussão sobre os impactos da engenharia genética na sociedade, que também se iniciou a construção do conceito de biossegurança. O qual ao longo dos anos vem sofrendo alterações, colocando em foco a saúde do trabalhador aos riscos biológicos, químicos, físicos, radioativos e ergonômicos no ambiente ocupacional.<sup>2</sup>

Todos os laboratórios apresentam uma série de situações, atividades e fatores potenciais de risco aos profissionais, os quais podem produzir alterações leves a graves, em acidentes de trabalho. Estes ocorrem devido à exposição a líquidos biológicos, químicos e materiais sólidos, que em geral são fontes de contaminação durante o manuseio nos laboratórios.

De modo a evitar-se uma contaminação direta a todos os profissionais envolvidos ou cruzada dos materiais, deve-se ter cada vez mais cuidados com a manipulação e o descarte de materiais, o que deve também fazer parte das boas práticas em laboratório, seguindo as regras de biossegurança.

Já é de conhecimento que a falha no processo preventivo de acidentes, o que envolve a biossegurança, não está nas tecnologias disponíveis para a eliminação e minimização dos riscos e, sim, no comportamento dos profissionais envolvidos. Indo desde o profissional envolvido diretamente com a manipulação do material durante o processo de análise até o descarte de maneira inapropriada de todo o resíduo.



Esse fato reforça que as normas de biossegurança são condições fundamentais para a segurança dos trabalhadores, e torna necessário e indispensável o conhecimento destas informações envolvendo a biossegurança a todos de modo a contribuir na melhoria das condições pessoais de segurança.

Deste modo, visando implantar a biossegurança em nos laboratórios, é de fundamental importância o desenvolvimento de um manual de biossegurança ou de operações que identifique os riscos que poderão ser encontrados. Onde, também, se especifique as práticas e procedimentos específicos a serem adotados para minimizar ou eliminar as exposições a estes riscos<sup>2</sup>.

E, mesmo sendo uma instituição de ensino, o Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos UNICEPLAC, reconhece que a ideia de experimentação está presente na história da humanidade e, deste modo, presente na vida acadêmica dos seus discentes.

Sabe-se ainda que desde os primeiros homens até os nossos dias, tudo começa de um pensamento, de uma necessidade. Depois vêm as tentativas, os erros e os acertos até acontecer o fato idealizado. A ciência tem evoluído ao ponto de trazer inúmeras facilidades à vida diária, considerando que em todos os campos da atividade humana moderna, existe alguma participação efetiva da comunidade científica e de cunho acadêmico.

Neste contexto o Centro Universitário do Planalto Central Aparecido dos Santos UNICEPLAC – procurando demonstrar a importância do experimento na fixação dos conteúdos e o valor do laboratório como fonte essencial do desenvolvimento pedagógico do educando, constrói novos laboratórios, com equipamentos modernos, para que as aulas práticas sejam ministradas da melhor maneira possível, o que torna o conhecimento cada vez mais fácil de ser assimilado.

Ainda neste contexto acadêmico, reconhecesse que as atividades a serem desenvolvidas quanto as questões de biossegurança dentro dos laboratórios da instituição UNICEPLAC, são de suma importância para todos e, deste modo, não devem impedir e sim permitir o aprendizado e o crescimento do corpo discente em sua área profissional de forma segura.



Mesmo sabendo que, apesar de na sua maioria, os laboratórios não atenderem a comunidade, os trabalhos de aulas práticas desenvolvidos são fontes de contaminação para todos que ali frequentam e o meio ambiente.

Tendo por este motivo surgido a necessidade de elaboração deste manual, o Manual de Biossegurança da UNICEPLAC. O qual é de livre acesso ao conhecimento de todos que frequentam a instituição, sejam profissional técnico, docente ou discente.



## 2. OBJETIVOS

Fornecer informações de forma a auxiliar a prevenir e minimizar a exposição aos riscos ocupacionais existentes em nossos laboratórios. Buscando evitar acidentes de trabalho e a preservar a saúde dos profissionais envolvidos, seja eles técnico-administrativos, docentes, discentes ou mesmo a comunidade que envolve a Instituição, além do Meio Ambiente.



### 3. CAMPO DE APLICAÇÃO

Estas informações aplicam-se aos ambientes, processos e as práticas de trabalho que possam colocar em risco a segurança no ambiente de trabalho e a saúde de seus trabalhadores, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos trabalhos envolvidos.



#### 4. RESPONSABILIDADES

A aplicação das regras de biossegurança é de responsabilidade de todos que frequentam os laboratórios da instituição.

Cabe a supervisão de laboratórios, juntamente com a coordenação e a direção acadêmica da instituição, elaborar normas de biossegurança baseadas nas legislações vigentes, e realizar suas revisões quando necessárias. Distribuí-las para conhecimento de todos que sejam envolvidos direta ou indiretamente, prover de fiscalização quanto ao seu cumprimento, e garantir meios para que todas as atividades sejam cumpridas pautadas na biossegurança.

Cabe ainda a supervisão de laboratórios, a investigação de acidentes e suas causas, buscando soluções que minimizem a repetição do mesmo; garantir o treinamento de todos os técnicos; garantir a realização das aulas práticas que ocorrem nos laboratórios de fora segura; realizar o registro de todas as atividades ligadas à biossegurança; e prover de fiscalização, junto com a coordenação, quanto ao cumprimento de todas as normas.

Cabe aos laboratórios de cunho administrativo – coordenadores de curso, diretorias e outros laboratórios; o cumprimento das normas elaboradas pela supervisão de laboratórios, uma vez que a visita aos laboratórios constitui de uma atividade de rotina. Fazendo com que seja cumprido todas as normas elaboradas, assegurando a realização das atividades pautadas nas normas; verificar e relatar à supervisão de laboratórios os riscos decorrentes e ainda não especificados ainda neste manual; além de difundir o conhecimento e de treinar seus demais colaboradores que possam vir a fazer uso dos laboratórios, quanto ao cumprimento correto e contínuo da biossegurança.



## 5. DEFINIÇÕES

**Aerossóis:** São partículas microscópicas que permanecem suspensas no ar e podem carregar elementos químicos, biológicos ou sujeidade.

**Análise de Risco:** É o processo de levantamento, avaliação, e comunicação dos riscos, considerando o ambiente e os processos de trabalho, a fim de programar ações destinadas à prevenção, controle, redução ou eliminação dos mesmos.

**Antissépticos:** São preparações contendo substâncias microbicidas (que destroem microorganismos ativos) ou microbiostáticas (que inativam microorganismos em forma vegetativa), destinadas ao uso tópico na pele, mucosa e ferimentos.

**Biossegurança:** É o conjunto de medidas voltadas para a prevenção, controle, minimização ou eliminação dos riscos presentes nas atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e/ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

**Classe de Risco:** É o grau de risco associado ao material biológico manipulado.

**Contenção:** é o termo usado para descrever os métodos de segurança utilizados na manipulação de materiais infecciosos em um meio laboratorial onde estão sendo manejados ou mantidos.

**Disposição Final:** Consiste na disposição de resíduos no solo, previamente preparado para recebê-los, obedecendo a critérios técnicos de construção e operação, e com licenciamento ambiental.

**Equipamentos de Proteção Individual (EPI):** São equipamentos que servem para proteção do contato com agentes infecciosos, substâncias irritantes e tóxicas, materiais perfurocortantes e materiais submetidos a aquecimento ou congelamento<sup>3</sup>.

**Filtro HEPA:** Filtro de alta eficiência, feito de tecido e fibra de vidro com 60µ de espessura. As fibras são feitas de uma trama tridimensional a qual remove as partículas de ar que passam por



ele por inércia, intercessão ou difusão. O filtro HEPA tem capacidade para filtrar partículas com eficiência igual ou maior que 99,99%.

**Material Biológico:** Todo material que contenha informação genética e seja capaz de auto reprodução ou de ser reproduzido em um sistema biológico. Inclui os organismos cultiváveis e agentes (entre eles bactérias, fungos filamentosos, leveduras e protozoários); as células humanas, animais e vegetais, as partes replicáveis destes organismos e células (bibliotecas genômicas, plasmídeos, vírus e fragmentos de DNA clonado), príons e os organismos ainda não cultivados.

**Patogenicidade:** É a capacidade de um agente biológico causar doença em um hospedeiro suscetível.

**Profissional Responsável:** É o profissional com conhecimento, experiência, formação e treinamento específico para a área de atuação e que exerce a função de supervisão do trabalho.

**Risco Ocupacional:** São riscos para a saúde ou para a vida dos trabalhadores decorrentes de suas atividades no trabalho SIGLAS:

ABNT: Associação Brasileira de Normas Técnicas

ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária

CNEN: Comissão Nacional de Energia Nuclear

CSB: Cabine de Segurança Biológica

DORT: Doenças Osteomusculares Relacionadas ao Trabalho

EPI: Equipamento de Proteção Individual

EPC: Equipamento de Proteção Coletiva

FISPQ: Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico

HEPA: High Efficiency Particulate Air Filter (Filtro de ar de alta eficiência para partículas)

HIV: Human Immunodeficiency Virus (Vírus da Imunodeficiência Humana)

HMAB: Hospital Militar de Área de Brasília



INMETRO: Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial

LER: Lesão por Esforço Repetitivo

MPPS: Maximum Penetration Particulate Size

NB: Nível de Biossegurança NBR: Norma Técnica Brasileira

PGRSS: Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviço de Saúde

ppm: Parte por Milhão

RDC: Resolução da Diretoria Colegiada

RSS: Resíduos de Serviço de Saúde UV: Ultravioleta

v/v: Volume à volume

## 6. BIOSSEGURANÇA

A biossegurança é o conjunto de medidas voltadas para a prevenção, controle, minimização ou eliminação dos riscos presentes nas atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e/ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

## 7. PRÍNCÍPIOS DA BIOSSEGURANÇA

Todos os técnicos e demais colaboradores que utilizam os laboratórios da instituição, além de estarem expostos aos riscos ambientais ocupacionais: ergonômicos, físicos e químicos; estão expostos a trabalhar com agentes infecciosos e com materiais potencialmente contaminados, que são os riscos biológicos.



Esses profissionais devem ser conscientizados sobre os riscos potenciais, e treinados a estarem aptos para exercerem as técnicas e práticas necessárias para o manuseio seguro dos materiais e fluidos biológicos que possam vir ser manuseados<sup>2</sup>.

Os riscos biológicos se subdividem nas seguintes classes:

Classe de Risco 1: em que o risco individual e para comunidade é baixo. São agentes biológicos, que têm a probabilidade nula ou baixa de provocar infecções no homem ou em animais saudáveis e de risco potencial mínimo para o profissional do laboratório e para o ambiente. Exemplo: *Lactobacillus*.<sup>4,7</sup>

Classe de Risco 2: em que o risco individual é moderado e para comunidade é limitado. É aplicado a agentes biológicos que provocam infecções no homem ou nos animais, cujo risco de propagação na comunidade e de disseminação no meio ambiente é limitado, não constituindo em sério risco a quem os manipula em condições de contenção, pois existem medidas terapêuticas e profiláticas eficientes. Exemplo: *Toxoplasma spp.*<sup>4,7</sup>

Classe de Risco 3: em que o risco individual é alto e para comunidade é limitado. É aplicado a agentes biológicos que provocam infecções, graves ou letais, no homem e nos animais e representam um sério risco a quem os manipula. Representam risco se disseminados na comunidade e no meio ambiente, podendo se propagar de indivíduo para indivíduo, mas existem medidas de tratamento e prevenção. Exemplo: *Bacillus anthracis*.<sup>4,7</sup>

Classe de Risco 4: em que o risco individual e para comunidade é elevado. É aplicado a agentes biológicos de fácil propagação, altamente patogênicos para o homem, animais e meio ambiente, representando grande risco a quem os manipula, com grande poder de transmissibilidade, via aerossol ou com riscos de transmissão desconhecido, não existindo medidas profiláticas ou terapêuticas. Exemplo: Vírus Ebola.<sup>4,7</sup>

A classe de risco 2: aplica-se a laboratórios, onde o trabalho envolve sangue humano, líquidos corporais, tecidos ou linhas de células humanas primárias onde a presença do agente infeccioso pode ser desconhecida. Os agentes infecciosos são de um espectro de gravidade moderada para a comunidade e gravidade variável a uma patologia humana.



## 8. RISCOS OCUPACIONAIS DE BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS

O trabalho nos laboratórios da instituição expõe, principalmente, os profissionais técnicos que auxiliam todos as aulas a riscos comuns a outros grupos profissionais e a riscos específicos de sua atividade. Esses riscos são classificados em cinco grupos principais:

### **Riscos de Acidente**

É o risco de ocorrência de um evento negativo e indesejado do qual resulta uma lesão pessoal ou dano m pessoal ou dano material. Ou seja, qualquer fator que coloque o colaborador em situação de perigo e que possa afetar a sua integridade, bem-estar físico e moral.

Em laboratórios, os acidentes mais comuns são as queimaduras, corte e perfurações. Os quais ocorrem, principalmente, devido ao material. Ou seja, qualquer fator que coloque o colaborador em situação de perigo e que possa afetar a sua integridade, bem-estar físico e moral.

Em laboratórios, os acidentes mais comuns são as queimaduras, corte e perfurações. Os quais ocorrem, principalmente, devido ao uso de equipamentos sem proteção, equipamentos com probabilidade de incêndio e explosão, armazenamento inadequado, etc.

### **Risco Ergonômico**

É o risco de que qualquer fator que possa interferir nas características psicofisiológicas do trabalhador, vindo a causar desconforto ou afetando a sua saúde.

Pode-se citar como exemplos o levantamento e transporte manual de peso, os movimentos repetitivos, a postura inadequada de trabalho, que posam resultar em LER ou DORT.

O ritmo excessivo de trabalho, a monotonia, longos períodos de atenção sustentada, ambiente não compatível com a necessidade de concentração, pausas insuficientes para descanso intra e inter jornada, assim como problemas de relações interpessoais no trabalho também apresentam risco psicofisiológicos para o trabalhador.

### **Risco Físico**



É o risco relacionado às diversas formas de energia, como pressões anormais, temperaturas extremas, ruído, vibrações, radiações ionizantes (Raio X, Iodo 125, Carbono 14), ultrassom radiações não ionizantes (luz infravermelha, luz UV, laser, micro-ondas), a que podem estar expostos os trabalhadores.

### **Risco Químico**

É o risco referente à exposição a agentes ou substâncias químicas na forma líquida, gasosa ou como partículas e poeiras minerais e vegetais, presentes nos ambientes ou processos de trabalho, que possam penetrar no organismo pela via respiratória, ou possam ter contato ou ser absorvidos pelo organismo através da pele ou por ingestão, como solventes, medicamentos, produtos líquidos utilizados para limpeza e desinfecção, corantes, entre outros.

### **Risco Biológico**

É o risco associado ao manuseio ou contato com materiais biológicos e/ou animais infectados com agentes biológicos que possuam a capacidade de produzir efeitos nocivos sobre os seres humanos, animais e meio ambiente.

Ou seja, agente de origem biológica que possui a capacidade de produzir efeitos deletérios em humanos, tais como: toxinas, microrganismos, alérgenos, e derivados destes; provenientes de materiais biológicos e/ou animais.

Em relação à biossegurança, os agentes biológicos também são classificados de acordo com os riscos que eles apresentam por grupo de risco. Sendo eles:

NB-1 Nível de Biossegurança 1: Microrganismo suscetíveis de causar enfermidades no homem e em animais. O Nível de Biossegurança 1 representa um nível básico de contenção que se baseia nas práticas padrões de microbiologia sem uma indicação de barreiras primárias ou secundárias, com exceção de uma pia para a higienização das mãos.

NB-2 Nível de Biossegurança 2: Microrganismos capazes de provocar enfermidades no homem e em animais. O vírus da hepatite B, o HIV, a salmonela e o Toxoplasma spp são exemplos de microrganismos designados para este nível de contenção.



O Nível de Biossegurança 2 é adequado para qualquer trabalho que envolva sangue humano, líquidos corporais, tecidos ou linhas de células humanas primárias onde a presença de um agente infeccioso pode ser desconhecida. Para este nível temos a possibilidade de uso de barreiras primárias e secundárias. Sendo exemplo das primárias, escudos para borrifos, proteção facial, aventais e luvas, e cabine de segurança biológica. E como barreiras secundárias, pias para higienização das mãos e processo para descontaminação de lixo antes do descarte final.

**NB-3 Nível de Biossegurança 3:** Microrganismo capazes de provocar enfermidades graves no homem e em animais. Os riscos primários causados aos trabalhadores que lidam com estes agentes incluem a auto inoculação, a ingestão e a exposição aos Risco Biológico

É o risco associado ao manuseio ou contato com materiais biológicos e/ou animais infectados com agentes biológicos que possuam a capacidade de produzir efeitos nocivos sobre os seres humanos, animais e meio ambiente.

Ou seja, agente de origem biológica que possui a capacidade de produzir efeitos deletérios em humanos, tais como: toxinas, microrganismos, alérgenos, e derivados destes; provenientes de materiais biológicos e/ou animais.

Em relação à biossegurança, os agentes biológicos também são classificados de acordo com os riscos que eles apresentam por grupo de risco. Sendo eles:

**NB-1 Nível de Biossegurança 1:** Microrganismo suscetíveis de causar enfermidades no homem e em animais. O Nível de Biossegurança 1 representa um nível básico de contenção que se baseia nas práticas padrões de microbiologia sem uma indicação de barreiras primárias ou secundárias, com exceção de uma pia para a higienização das mãos.

**NB-2 Nível de Biossegurança 2:** Microrganismos capazes de provocar enfermidades no homem e em animais. O vírus da hepatite B, o HIV, a salmonela e o Toxoplasma spp são exemplos de microrganismos designados para este nível de contenção. O Nível de Biossegurança 2 é adequado para qualquer trabalho que envolva sangue humano, líquidos corporais, tecidos ou linhas de células humanas primárias onde a presença de um agente infeccioso pode ser desconhecido.



Para este nível temos a possibilidade de uso de barreiras primárias e secundárias. Sendo exemplo das primárias, escudos para borrifos, proteção facial, aventais e luvas, e cabine de segurança

biológica. E como barreiras secundárias, pias para higienização das mãos e processo para descontaminação de lixo antes do descarte final.

NB-3 Nível de Biossegurança 3: Microrganismo capazes de provocar enfermidades graves no homem e em animais. Os riscos primários causados aos trabalhadores que lidam com estes agentes incluem a auto inoculação, a ingestão e a exposição aos aerossóis infecciosos. Para este nível, todas as manipulações laboratoriais deverão ser realizadas, de forma obrigatória, em cabines de segurança biológica (CSB) ou em outro equipamento de contenção como uma câmara hermética de geração de aerossóis. Como nível secundário, deve-se ter acesso controlado aos laboratórios e sistemas de ventilação que minimizam a liberação de aerossóis infecciosos.

NB-4 Nível de Biossegurança 4: Microrganismo capazes de provocar enfermidades graves no homem e em animais, representando grande risco para os trabalhadores de saúde, sendo alto o risco de transmissibilidade na comunidade. Ex: vírus ebola, influenza mutante. Para este nível, torna-se obrigatório que ocorra o completo isolamento dos trabalhadores em relação aos materiais infecciosos, que é realizado primariamente em cabines de segurança biológica Classe III ou com um macacão individual suprido com pressão de ar positivo.



## 9. NORMAS BÁSICAS DE BIOSSEGURANÇA NOS LABORATÓRIOS

Estas normas constituem de um conjunto de regras e procedimentos de segurança que visam eliminar ou minimizar os acidentes e agravos de saúde relacionados ao colaborador.

### a) Higiene Pessoal

**Cabelos:** os cabelos longos são mantidos sempre presos dentro dos laboratórios.

**Calçados:** é padronizada a utilização exclusiva de sapatos fechados, que atendam as especificações da norma NR-32.

**Lentes de Contato:** é solicitado o não uso de lentes de contato e a preferência por óculos, que também vem servir de barreiras de proteção física. Porém, se for necessário usá-las, não podem ser manuseadas durante o trabalho. Solicita-se, também, evitar o uso na manipulação de produtos químicos, uma vez que o material das lentes pode ser atacado por vapores ou reter substâncias que possam provocar irritações ou lesões nos olhos.

**Cosméticos:** não é permitida a aplicação de cosméticos na área laboratorial  
**Joias e adereços:** é solicitado o uso o mínimo possível, e não é permitido o uso de adornos que possam tocar as superfícies de trabalho, vidrarias e qualquer outro material.

### b) Cuidados Gerais

- Cuidar no levantamento e transporte de pesos, para não sofrer lesões osteomusculares;
- Utilizar escadas para acessar prateleiras mais altas;
- Colocar os objetos mais pesados em prateleiras mais baixas;
- Não sobrecarregar fichários e não deixar gavetas abertas em área de circulação;
- Evitar trabalhar no laboratório sozinho;
- Uso de EPIs e EPCs;

**Proibições:**



- Pipetar com a boca.
- Comer, beber ou fumar.
- Armazenar alimentos.
- Utilizar equipamentos da área analítica para aquecer alimentos.
- Manter objetos pessoais, bolsas ou roupas.
- Coletar amostras.
- Usar ventiladores.
- Assistir TV, ouvir rádio ou usar fones de ouvido.
- Presença de pessoas estranhas.
- Presença de animais e plantas que não estejam relacionados ao ambiente trabalho.

c) Lavagens das Mãos

Em todos os laboratórios são exigidos o uso de EPIs e EPCs, como as luvas. Contudo, o fato de seu uso não elimina a necessidade de lavar as mãos regularmente e de forma correta.

O ato de lavar as mãos com água e sabão, através de técnica adequada, objetiva remover mecanicamente a sujidade e a maioria da flora transitória da pele.

Na maioria dos casos, lavar as mãos com água e sabão é suficiente para a descontaminação, mas em algumas situações de maior risco é recomendado o uso de sabão germicida.

No laboratório as torneiras devem possuir dispositivo para serem acionadas com uso de antebraço, protegidos pelo uso do jaleco como EPI, evitando-se assim o uso das mãos. E seu fechamento deve ocorrer utilizando o papel toalha usado na secagem das mãos, evitando a contaminação das mãos lavada.



### **Quando lavar as mãos:**

- Ao iniciar o turno de trabalho.
- Sempre depois de ir ao banheiro.
- Antes e após o uso de luvas.
- Antes de beber e comer.
- Após a manipulação de material biológico e químico.
- Ao final das atividades, antes de deixar o laboratório.

### **Regras básicas de lavagem das mãos:**

-Antes de lavar as mãos, retirar anéis e pulseiras.

-Quando houver lesões nas mãos e antebraços, protegê-las com pequenos curativos antes de calçar as luvas;

-Sequência de lavagem das mãos;

-Palma das mãos;

-Dorso das mãos;

-Espaços interdigitais;

-Polegares;

-Articulações dos dedos;

-Unhas e extremidades;

Após lavar as mãos, deve-se fazer o uso do álcool a 70%, glicerinado ou não. O álcool é um antisséptico indispensável no processo de assepsia das mãos.

Superfícies



As superfícies das bancadas de trabalho são limpas e descontaminadas antes e após os trabalhos e sempre após algum respingo ou derramamento, sobretudo no caso de material biológico potencialmente contaminado e substâncias químicas.

#### Aerossóis

Todos os procedimentos do laboratório são conduzidos com o máximo de cuidado visando a evitar a sua formação.

## 10. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Os equipamentos de segurança são considerados elementos de contenção primária ou barreiras primárias, e podem ser de proteção individual ou coletiva.

Estes equipamentos podem reduzir ou eliminar a exposição dos técnicos de laboratório, de outras pessoas e do meio ambiente aos agentes potencialmente perigosos.

### Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)

Protege o profissional do contato com agentes infecciosos, químicos, calor ou frio excessivo, fogo, e outros riscos no ambiente de trabalho. E evitam também a contaminação do material.

Os procedimentos de manipulação de amostras biológicas produzem partículas que podem entrar pelas vias aéreas e causar infecções ou contaminar roupas, bancadas e equipamentos.

O uso do EPI é um direito do profissional e a instituição tem o dever de fornecê-los, conforme está previsto na norma regulamentadora n°.06 (NR-06). Portanto, é fundamental que o profissional utilize o EPI de forma correta, pois, o uso indevido desses equipamentos também pode provocar acidentes<sup>3</sup>.

Os EPIs, descartáveis ou não, devem estar à disposição em número suficiente nos locais de trabalho, de forma que seja garantido o imediato fornecimento ou reposição.<sup>5</sup>



Os EPIs que devem estar disponíveis, obrigatoriamente, para todos os profissionais são: jalecos, luvas, máscaras, óculos e/ou protetores faciais, além de outros inerentes a atividades específicas. Há também protetores de ouvidos para trabalhos muito demorados com equipamentos que emitam ruídos além dos níveis recomendados pelo Ministério do Trabalho e do Emprego e máscaras de proteção contra gases para uso na manipulação de substâncias químicas tóxicas e em caso de acidentes.

a) Jaleco

O jaleco protege a roupa e a pele do profissional da contaminação por sangue, fluídos corpóreos, salpicos e derramamentos de material infectados, que podem ocorrer na coleta, transporte, manipulação e descarte de substância e amostras biológicas.

É usado dentro do local de trabalho, mesmo quando não se esteja executando algum trabalho. Sendo, por este motivo, importante ser colocado assim que o profissional entre no laboratório, e permaneça com ele o tempo todo. Porém, ao ir a cantinas, refeitórios, bancos, bibliotecas, auditórios, e outros locais na própria instituição, ele deve ser retirado, pois são áreas não contaminadas e o jaleco pode levar agentes biológicos para estes locais<sup>3</sup>. Só devendo ser usado em áreas comuns para o transporte de materiais biológicos, químicos, estéreis ou resíduos entre os locais.

Deve ser confeccionado em tecido resistente à penetração de líquidos, não inflamável, com comprimento abaixo dos joelhos e mangas longas, com elásticos nas extremidades, podendo ser descartável ou não.

É usado permanentemente fechado, e jamais se deve arregaçar as mangas e expor a pele ao contato com microorganismos depositados no local de trabalho.

É lavado sempre que sujar ou, no mínimo, uma vez por semana, mesmo que apresente aspecto limpo. A limpeza deve ser feita pelo profissional. O ideal é que ele seja primeiramente autoclavado e depois levado para casa, não gerando riscos de contaminação.



Os jalecos ou aventais impermeáveis são de uso exclusivo para a lavagem de materiais e manuseio de peças anatômicas de animais ou seres humanos, e devem ser vestidos por cima do jaleco durante o procedimento.

b) Luvas

Há luvas fabricadas de diversos materiais, sendo cada uma delas com uma indicação de uso específica de forma a atender as diversas atividades laboratoriais. E elas podem ser dos seguintes tipos:

Luvas de látex (borracha natural): chamadas de luvas de procedimento, são utilizadas nos trabalhos que envolvem contato com membranas mucosas e lesões, no atendimento a pacientes e para procedimentos que não requeiram o uso de luvas estéreis.

Luvas de cloreto de vinila (PVC): são utilizadas para manusear citostáticos e alguns produtos químicos.

Luvas de látex nitrílico/borracha butadieno: são utilizadas para manusear alguns produtos químicos.

Luvas de fibra de vidro com polietileno reversível: são utilizadas para proteção contra materiais cortantes.

Luvas de fio de kevlar tricotado: são utilizadas para proteger de trabalhos a temperatura até 250°C. Não são descartáveis e podem ser reutilizadas, devendo ser descartadas quando apresentam qualquer evidência de deterioração.

Luvas térmicas de nylon: são utilizadas para trabalhos a temperatura até -35°C. Não são descartáveis e podem ser reutilizadas, devendo ser descartadas quando apresentam qualquer evidência de deterioração.

Luvas de borrachas: são, em geral, grossas e antiderrapantes, utilizadas para serviços gerais de limpeza, processos de limpeza de instrumentos e descontaminação. Não são descartáveis e podem ser reutilizadas, devendo ser descartadas quando apresentam qualquer evidência de deterioração.



Dentre os tipos de luvas existentes, as de látex são as utilizadas no âmbito do laboratório, servindo para proteger as mãos durante a manipulação dos materiais.

Podem ser utilizadas, também, as luvas de material sintético (vinil) por pessoas alérgicas às luvas de borracha natural. E, também, é o tipo de luvas mais resistentes aos perfurocortantes, quando comparadas as de látex.

As luvas de látex ou vinil são de uso obrigatório na manipulação de qualquer material biológico ou produto químico. E, assim como o jaleco, devem ser utilizadas em todos os procedimentos, desde a coleta, transporte, manipulação, até o descarte de amostras biológicas, pois elas são uma barreira de proteção contra agentes infecciosos.

É importante que as luvas não contenham furos, e devem ser calçadas com cuidado para que não rasquem e que fiquem bem aderidas a pele, evitando acidentes.<sup>6</sup>

As luvas não devem ser lavadas ou desinfetadas, e usadas fora do laboratório, a não ser para o transporte de materiais biológicos, químicos, estéreis ou resíduos.

Não se deve tocar maçanetas, telefones, puxadores de armários e outros objetos de uso comum quando estiver de luvas e manuseando material biológico potencialmente contaminado, substâncias químicas ou radioativas.

As luvas de borrachas utilizadas para serviços gerais de limpeza podem ser descontaminadas por imersão em solução de hipoclorito a 0,1% por 12h, devendo após este processo serem lavadas, enxaguadas e secas para sua reutilização.

### c) Máscaras

As mascarás pode ser com ou sem filtro, do tipo filtrante ou isolante. Não havendo a necessidade da máscara do tipo isolante para o uso nos laboratórios.

Nas do tipo isolante, o ar passa através do filtro, que tem a função de reter as impurezas. Existindo filtros para partículas, gases e vapores. Este tipo de mascarás são peças faciais filtrantes, conhecidas também por PFF, que dependendo do tipo, pode corresponder aos níveis de



respiradores, P1, P2, P3. Estes são filtros mecânicos e referem-se à capacidade de retenção do agente contaminante. Sendo:

PFF1 – peças semifacial filtrante que protege as vias respiratórias contra partículas sólidas, como poeiras e névoas; que contem filtro do tipo P1;

PFF2 – peças semifacial filtrante contra partículas sólidas e líquidas, como poeiras, névoas e fumos; que contem filtro do tipo P2; PFF3 – peças para proteção contra partículas sólidas e líquidas de tóxicas finas e radionuclídeos; que contem filtro do tipo P3.

As mais utilizadas nos laboratórios são as do tipo cirúrgico, sem sistema de filtro, para proteção do aparelho respiratório, assim como para proteção do produto que está sendo manuseado.

Para o uso nos laboratórios de anatomia, humana e veterinária, torna-se necessário o uso de mascarás do tipo filtrante do tipo PFF3, devido ao uso de formol, substância tóxica utilizada no preparo e acondicionamento de corpos e peças utilizadas para estuco.

E ambas, devem ser utilizadas em todas as atividades que envolvam a formação de aerossol ou suspensão de partículas como pipetagem, centrifugação, execução de raspados epidérmicos, semeadura de material clínico, e outros<sup>2</sup>. Na manipulação de amostras contendo agente infeccioso da tuberculose, deve-se usar a máscara N95.

#### Óculos de segurança e/ou protetor facial

Devem ser usados em todas as atividades que possam produzir salpicos, respingos e aerossóis, proteção de estilhaços pela quebra de materiais que envolvam risco químico ou biológico, ou quando há exposição à radiação perigosas (por exemplo, luz UV), dando proteção ao rosto e, especialmente, aos olhos.

Os óculos de proteção devem ser de material rígido e leve, e devem cobrir completamente a área dos olhos. É importante lembrar que os óculos de grau não substituem os óculos de proteção. É importante o uso dos óculos com máscara descartável, pois protegem todo o rosto<sup>3</sup>.



O protetor facial é feito com o mesmo material dos óculos, e deve ser ajustável a cabeça e cobrir todo o rosto.

Tanto os óculos quanto o protetor são equipamentos reutilizáveis e devem ser lavados após o uso com água e sabão, e no trabalho com agentes biológicos, também devem ser desinfetados utilizando hipoclorito a 0,1% e guardá-los adequadamente. Deve-se evitar o uso de álcool, pois prejudica o material com que são fabricados.

d) Outros equipamentos

Dentre os outros equipamentos de proteção individual temos: gorro descartável, pró-pé ou sapatilhas, e botas de borrachas.

Os gorros descartáveis são usados para proteger os cabelos de aerossóis e salpicos, e o produto de contaminações.

O pró-pé ou sapatilha é recomendado para a proteção dos calçados/pés, em áreas contaminadas ou para trabalhar em áreas estéreis.

Já as botas de borracha são utilizadas para a proteção dos pés durante atividades em áreas molhadas, para transporte de material e resíduo, e para limpeza de locais contaminados, entre outras atividades.

e) Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs)

São equipamentos de contenção que possibilitam a proteção do trabalhador, do meio ambiente e do produto. Podem ser utilizados por mais de um trabalhador.

Alças de transferência descartáveis

Substituem as alças de cromo-níquel e alças de platina. São materiais plásticos estéreis, descartáveis e que dispensam a flambagem.

Sua vantagem é a de não precisarem ser esterilizadas, sendo, portanto, ideais para serem utilizadas em cabines de segurança biológica. Após seu uso, são descartadas como resíduo contaminado, devendo ser descontaminadas antes do descarte quando usadas em culturas.



Dispositivos de pipetagem - São dispositivos para auxiliar a sucção em pipetas. Podem ser mais simples, como peras de borracha, até equipamentos elétricos ou com bateria.

f) Chuveiro de emergência

É um chuveiro para banhos em caso de acidentes com produtos químicos e fogo. Mas, também, em caso onde haja projeção de grande quantidade de sangue ou outro material biológico sobre o profissional.

É um chuveiro de aproximadamente 30cm de diâmetro. Deve ser colocado em local de fácil acesso, apresentar um jato de água forte e possuir acionamento por alavancas de mãos, cotovelos ou joelhos, para possibilitar a remoção imediata da substância reduzindo os danos para o indivíduo<sup>3</sup>.

Podendo ser utilizados chuveiros convencionais para emergências, quando não existem outros disponíveis.

g) Lava-olhos

É um equipamento utilizado para acidentes na mucosa ocular, proporcionando a lavagem dos olhos em casos de respingos ou salpicos acidentais.

Corresponde a um dispositivo formado por dois pequenos chuveiros de média pressão, acoplados a uma bacia metálica, cujo o ângulo permite o direcionamento correto do jato de água, que deve ser forte.

É um equipamento que exige o treinamento de todos quanto ao seu uso, uma vez que jatos fortes de água podem prejudicar ainda mais os olhos.

Quando ocorrer acidente com derrame de material nos olhos, deve-se lavar imediatamente por, no mínimo 15 minutos, para remoção da substância, reduzindo danos ao indivíduo.

Podem fazer parte do chuveiro ou ser do tipo frasco lava olhos junto as pias, e ambos devem ser higienizados semanalmente.

h) Manta ou cobertor



É um equipamento confeccionado em lã ou algodão grosso, não podendo ter fibras sintéticas, que é utilizado para abafar ou envolver uma vítima de incêndio.

i) Vaso de areia

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

j) Extintores de incêndio e mangueira de incêndio

São utilizados para acidentes envolvendo fogo, e podem ser de vários tipos, a depender do tipo de material envolvido no incêndio, como:

A base de água: utiliza o CO<sub>2</sub> como propulsor. É usado em papel, tecido e madeira. Não usar em eletricidade, líquidos inflamáveis, metais em ignição;

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

Pó seco: usado em líquidos e gases inflamáveis, metais do grupo dos álcalis, fogo de origem elétrica;

Espuma: usado para líquidos inflamáveis. Não usar para fogo causado por eletricidade;

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

No caso de acidente com fogo, também deve haver disponível, manta ou cobertor para abafar ou envolver a vítima de incêndio; e balde com areia ou absorvente granulado, para ser derramado sobre substâncias químicas perigosas como álcalis para neutralizá-lo.

A mangueira de incêndio possui modelo padrão e é fornecida pelos bombeiros.

É importante ainda manter em local de fácil acesso e à vista de todos, os telefones, do corpo de bombeiros, do responsável pela segurança e da chefia pela de fluxo laminar



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

k) Capela química NB

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

l) Cabine de segurança biológica (CSB)

São equipamentos utilizados para proteger o profissional e o ambiente laboratorial dos aerossóis potencialmente infectantes que podem se espalhar durante a manipulação dos materiais biológicos.

Alguns tipos de cabine também protegem o produto que está sendo manipulado do contato com o meio externo, evitando a sua contaminação.

As cabines de segurança biológica são providas de filtros de alta eficiência, sendo o mais utilizado o filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) que apresenta uma eficiência de 99,93% para partículas de  $0,3\mu$  de diâmetro, chamadas de MPPS (Maximum Penetration Particulate Size).

Os sistemas de filtração são mais ou menos complexos, de acordo com o tipo de microorganismo que vai ser manipulado em cada cabine. Por isso, podem ser classificadas em três tipos:

Cabine de Segurança Biológica Classe I: é a forma mais simples de cabine, possui abertura frontal, e é recomendada para trabalho com agente de risco biológico baixo e moderado.

É o tipo de cabine que o ar que sai passa através de um filtro HEPA e é eliminado no ambiente livre das partículas contaminadas. Este tipo de cabine protege o manipulador e o ambiente, porém não evita a contaminação do material que está sendo manipulado.

m) Classificação das CSB



As cabines de segurança biológica são providas de filtros da alta eficiência, sendo o mais utilizado o filtro HEPA (High Efficiency Particulate Air) que apresenta uma eficiência de 99,93% para partículas de  $0,3\mu$  de diâmetro, chamadas de MPPS (Maximum Penetration Particulate Size).

Os sistemas de filtração são mais ou menos complexos, de acordo com o tipo de microorganismo que vai ser manipulado em cada cabine. Por isso, podem ser classificadas em três tipos:

Cabine de Segurança Biológica Classe I: é a forma mais simples de cabine, possui abertura frontal, e é recomendada para trabalho com agente de risco biológico baixo e moderado.

É o tipo de cabine que o ar que sai passa através de um filtro HEPA e é eliminado no ambiente livre das partículas contaminadas. Este tipo de cabine protege o manipulador e o ambiente, porém não evita a contaminação do material que está sendo manipulado.

Cabine de Segurança Biológica Classe II: é constituída por um sistema de fluxo laminar unidirecional, projetada para criar uma área de trabalho isenta de contaminação externa, onde se manipula com segurança os materiais biológicos ou estéreis que não podem sofrer contaminação do meio ambiente.

Também possui abertura frontal e é do tipo de cabine em que o ar é filtrado em filtros HEPA, antes de entrar e antes de sair da cabine, protegendo o manipulador, o ambiente e o material.

O fluxo laminar faz com que o manipulado seja varrido por uma corrente de ar limpo, garantindo seu grau de limpeza. Como consequência, todos os contaminantes produzidos na área de trabalho são retirados em uma direção determinada pelo sentido do fluxo de ar.

Por isto, as cabines são instaladas, preferencialmente, em locais exclusivos e protegidos, ou então, o mais afastado possível da porta de entrada do laboratório para evitar a interferência no fluxo de ar. Também se deve fazer movimentos lentos dentro da cabine para que este fluxo não se rompa, comprometendo a barreira de contenção.

Cabine Classe II A: protege tanto o operador quanto o produto. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classes I e II em pequenas quantidades. Porém, não se pode utilizar ensaios envolvendo substâncias tóxicas, explosivas, inflamáveis ou radioativas.



O fluxo de ar ocorre com 70% de ar recirculado através do filtro HEPA e 30% de ar exaurido através do filtro HEPA.

Cabine Classe II B1: protege o operador, o produto e o ambiente. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classe I, II e III, incluindo aqueles tratados com mínima quantidade de produtos químicos e voláteis (tóxicos). É recomendada para a utilização de equipamentos que homogeneizam, agitam e/ou centrifugam materiais de risco biológico.

O fluxo de ar ocorre com 30% de ar recirculado através do filtro HEPA e 70% de ar exaurido através do filtro HEPA e tubulação rígida

Cabine Classe II B2: protege o operador, o produto e o ambiente. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classe I, II e III, incluindo aqueles tratados com produtos químicos e radioativos e em operação de risco moderado, incluindo materiais químicos voláteis e que liberam odores. É recomendada para a utilização de equipamentos que homogeneizam, agitam e/ou centrifugam materiais de risco biológico.

O fluxo de ar não ocorre, não há recirculação de ar, 100% de ar exaurido através do filtro HEPA e tubulação rígida.

Cabine Classe II B3: protege o operador, o produto e o ambiente. Semelhante a Classe II A. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classes I, II e III, incluindo pequenas quantidades de materiais químicos voláteis, químicos tóxicos e radioativos (traços).

Cabine de Segurança Biológica Classe III: é a cabine de contenção máxima, totalmente fechada, com ventilação própria, construída em aço inox, à prova de escape de ar, que opera com pressão negativa.

É o tipo de cabine que o ar é estéril, a entrada e saída de ar acontecem através de filtros HEPA, o que impossibilita a troca de ar com o meio ambiente.

Nela a manipulação é feita com luvas de borracha acopladas à cabine. Os recipientes e o material entram e saem por meio de câmaras de desinfecção.



Ela proporciona máxima proteção ao manipulador, ao meio ambiente e ao produto. Por isso é indicada para microorganismos de risco biológico classe III e principalmente IV, como arbovírus Machupo e vírus de febres hemorrágicas. Usadas também com material de pesquisa de DNA de alto risco.

#### Escolha da CSB

A escolha de uma CSB depende do tipo de proteção que se pretende obter – proteção do produto, proteção pessoal contra microorganismos dos grupos de risco 1 a 4.

fluxo de ar. Também se deve fazer movimentos lentos dentro da cabine para que este fluxo não se rompa, comprometendo a barreira de contenção.

Cabine Classe II A: protege tanto o operador quanto o produto. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classes I e II em pequenas quantidades. Porém, não se pode utilizar ensaios envolvendo substâncias tóxicas, explosivas, inflamáveis ou radioativas.

O fluxo de ar ocorre com 70% de ar recirculado através do filtro HEPA e 30% de ar exaurido através do filtro HEPA.

Cabine Classe II B1: protege o operador, o produto e o ambiente. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classe I, II e III, incluindo aqueles tratados com mínima quantidade de produtos químicos e voláteis (tóxicos). É recomendada para a utilização de equipamentos que homogeneizam, agitam e/ou centrifugam materiais de risco biológico.

O fluxo de ar ocorre com 30% de ar recirculado através do filtro HEPA e 70% de ar exaurido através do filtro HEPA e tubulação rígida fluxo de ar. Também se deve fazer movimentos lentos dentro da cabine para que este fluxo não se rompa, comprometendo a barreira de contenção.

Cabine Classe II A: protege tanto o operador quanto o produto. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classes I e II em pequenas quantidades. Porém, não se pode utilizar ensaios envolvendo substâncias tóxicas, explosivas, inflamáveis ou radioativas.

O fluxo de ar ocorre com 70% de ar recirculado através do filtro HEPA e 30% de ar exaurido através do filtro HEPA.



Cabine Classe II B1: protege o operador, o produto e o ambiente. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classe I, II e III, incluindo aqueles tratados com mínima quantidade de produtos químicos e voláteis (tóxicos). É recomendada para a utilização de equipamentos que homogeneizam, agitam e/ou centrifugam materiais de risco biológico.

O fluxo de ar ocorre com 30% de ar recirculado através do filtro HEPA e 70% de ar exaurido através do filtro HEPA e tubulação rígida

Cabine Classe II B2: protege o operador, o produto e o ambiente. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classe I, II e III, incluindo aqueles tratados com produtos químicos e radioativos e em operação de risco moderado, incluindo materiais químicos voláteis e que liberam odores. É recomendada para a utilização de equipamentos que homogeneizam, agitam e/ou centrifugam materiais de risco biológico.

O fluxo de ar ocorre com 30% de ar recirculado através do filtro HEPA e 70% de ar exaurido através do filtro HEPA e tubulação rígida

Cabine Classe II B2: protege o operador, o produto e o ambiente. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classe I, II e III, incluindo aqueles tratados com produtos químicos e radioativos e em operação de risco moderado, incluindo materiais químicos voláteis e que liberam odores.

É recomendada para a utilização de equipamentos que homogeneizam, agitam e/ou centrifugam materiais de risco biológico.

O fluxo de ar não ocorre, não há recirculação de ar, 100% de ar exaurido através do filtro HEPA e tubulação rígida.

Cabine Classe II B3: protege o operador, o produto e o ambiente. Semelhante a Classe II A. Pode ser usada para manipular microorganismos de risco biológico classes I, II e III, incluindo pequenas quantidades de materiais químicos voláteis, químicos tóxicos e radioativos (traços).

Cabine de Segurança Biológica Classe III: é a cabine de contenção máxima, totalmente fechada, com ventilação própria, construída em aço inox, à prova de escape de ar, que opera com pressão negativa.



É o tipo de cabine que o ar é estéril, a entrada e saída de ar acontecem através de filtros HEPA, o que impossibilita a troca de ar com o meio ambiente.

Nela a manipulação é feita com luvas de borracha acopladas à cabine. Os recipientes e o material entram e saem por meio de câmaras de desinfecção.

Ela proporciona máxima proteção ao manipulador, ao meio ambiente e ao produto. Por isso é indicada para microrganismos de risco biológico classe III e principalmente IV, como arbovírus Machupo e vírus de febres hemorrágicas. Usadas também com material de pesquisa de DNA de alto risco.

### **Escolha da CSB**

A escolha de uma CSB depende do tipo de proteção que se pretende obter – proteção do produto, proteção pessoal contra microrganismos dos grupos de risco 1 a 4, proteção pessoal contra exposição a radionuclídeos e químicos tóxicos voláteis, ou a combinação destes.

Observar o quadro comparativo, abaixo, entre as CSBs para escolha de acordo com o tipo de proteção desejada, características e indicações de uso, contudo, de forma geral, a CSB II é a ideal para laboratórios clínicos, uma vez que são utilizadas em laboratórios de microbiologia. Neste caso, todos os procedimentos envolvendo amostras biológicas devem ser feitos na CSB.

A cabine deve ser ligada sempre 15 minutos antes do início do seu uso, bem como deve permanecer ligada mais 30 minutos após a conclusão do trabalho. O que não elimina a necessidade de submetê-la a processo de limpeza, descontaminação e desinfecção, nas paredes laterais e internas e superfície de trabalho antes do início do trabalho, e na ocorrência de acidentes e derramamentos de respingos.

A cada seis meses, as CSBs devem ser testadas, calibradas e certificadas. A luz ultravioleta deve manter registro de contagem de tempo e uso, pois sua vida útil é de 7500 horas. Os filtros HEPA devem ser testados e certificados de acordo com a especificação do fabricante ou no mínimo uma vez por ano.

n) Kit de primeiros socorros



A supervisão de laboratórios deve contar com kit de primeiros socorros com material necessário para pequenos ferimentos na pele, kit de desinfecção, para descontaminação em caso de acidentes com material biológico. Devendo os colaboradores ser treinados<sup>2</sup>.

## 11. TÉCNICAS LABORATORIAIS SEGURAS

### TÉCNICAS DE MANUSEIO SEGURO DE MATERIAL BIOLÓGICO

O trabalho nos laboratórios da instituição expõe, principalmente, os profissionais técnicos que auxiliam todos as aulas a riscos comuns a outros grupos profissionais e a riscos específicos de sua atividade. Esses riscos são classificados em cinco grupos principais:

a) Coleta de amostras

A coleta das amostras requer cuidados especiais que asseguram sua integridade, conservação e inviolabilidade. Devendo ser realizada por profissional qualificado, treinado e experiente para esta finalidade.

O paciente deve receber orientações sobre os preparos necessários para realização do exame, baseado na solicitação de exame, devidamente assinada pelo médico, no qual constem os dados de identificação do paciente, finalidade do exame, procedência, tipo de material e técnica de colheita (quando for o caso). A coleta de sangue do laboratório é realizada por sistema à vácuo, evitando a manipulação do material. Após a coleta, as agulhas são desprezadas em recipiente de caixa especial para resíduo perfurocortante.

A coleta de líquidos biológicos e outros materiais são realizados em recipientes apropriados e de acordo com a técnica solicitada pelo procedimento.

O uso dos EPIs é indispensável durante todo o processo.

Todas as amostras são identificadas por etiqueta contendo o nome do paciente e o código de identificação deste no sistema do laboratório, facilitando o seu rastreo e impossibilitando a troca de amostras.

Todo o material da coleta, amostras e requisições, passam por sistema de triagem antes da conclusão do processo pela área técnica.



b) Separação do soro

O sangue e o soro são separados por sistema de centrifugação, utilizando tubos de coleta com gel separador, o que evita a necessidade de separação do material, e com isto, a pipetagem.

Quando necessário utilizar apenas uma alíquota do material, é sempre utilizado um dispositivo auxiliar de pipetagem semi-automatizado provido de ponteiros descartáveis. O que impossibilita a pipetagem com a boca.

Após o uso, as ponteiros contaminadas são descartadas, mergulhando-as por completo em um recipiente inquebrável, contendo em solução de hipoclorito de sódio a 2%, antes de serem autoclavadas ou descartadas. Podendo também ser colocadas diretamente em recipientes próprios para descarte de material contaminado, para descontaminação por calor úmido (autoclavagem) antes do descarte.

Na superfície da bancada de trabalho, quando necessário, coloca-se um papel absorvente, com o objetivo de evitar a dispersão de material infeccioso, se este vazar acidentalmente. Sendo o papel descartado no saco próprio para resíduo infectante após o uso.

c) Abertura de frascos que contém material infeccioso liofilizado

É necessário ter cuidado ao abrir frascos ou eppendorf que contenha material liofilizado ou congelado, pois este está a uma pressão inferior, de modo que a entrada súbita de ar é capaz de provocar a dispersão de parte do conteúdo para o ar ambiente.

Procedimentos para evitar a dispersão de microorganismos infecciosos

As alças de transferência formam um círculo completamente fechado, porém durante a flambagem, pode ocorrer a dispersão de microorganismos. Por isto, faz-se uso de alças descartáveis, que são mais ideais para o uso dentro das CSB.

Transporte de material

Para a necessidade do transporte de materiais entre os laboratórios, deve-se usar caixas ou bandejas resistentes à ação de desinfetantes químicos. Elas também permitem que o material a ser transportado fique em posição que evite derramamento e são desinfetadas periodicamente.



No transporte é obrigatório o uso dos EPIs pelo profissional.

d) Cabines de segurança biológica

As CSBs são equipamentos de proteção coletiva concebidos para proteger o operador, o ambiente laboratorial e o material de trabalho da exposição de aerossóis e salpicos resultantes do manuseio de materiais que contêm agentes infecciosos.

Contudo, seu uso inadequado compromete sua finalidade de proteção. Desta forma, os seguintes cuidados são necessários:

Durante o uso da CSB, as portas do laboratório devem permanecer fechadas, evitando a circulação de pessoas e, por conseguinte, a alteração no fluxo de ar local;

Estando próximo a centrifugas, misturados e outros equipamentos similares, não começar as atividades enquanto estes estiverem em funcionamento;

As CSBs devem ser ligadas pelo menos 15 minutos antes do início de uso e permanecer ligadas por 30 minutos após o término. Com a finalidade de que o ar contaminado seja filtrado de dentro da cabine;

Se forem utilizadas lâmpadas UV na CSB, estas devem ser limpas toda semana, para retirada de pó e sujidades que podem diminuir a eficácia germicida da radiação. Deve-se, também, ligar a lâmpada cerca de 20 minutos antes de usar a cabine depois da desinfecção. E, desligada quando estiver sendo usada a CSB, no intuito de proteger os olhos e a pele do manipulador, evitando prejuízos à saúde;

Deve-se registrar o tempo de utilização da lâmpada UV em formulário próprio para não utilizar quando esta não tiver mais eficácia. A vida útil (poder germicida) deve ser verificada consultando-se as especificações técnicas do produto junto ao fabricante;

A introdução e retirada dos braços na CSB deve ser realizada de forma cuidadosa, para que os movimentos não interfiram no fluxo de ar proveniente da abertura frontal;



O manuseio dos materiais no interior da cabine só deve ocorrer 01 minuto após a introdução dos braços do manipulador, para que o fluxo de ar se estabilize. Da mesma forma, os movimentos de entrada e saída da cabine devem ser minimizados, introduzindo-se previamente todos os materiais necessários antes do início do trabalho;

Quando necessário o uso de mesa auxiliar ao lado da cabine, devido o volume de trabalho, os movimentos de braço devem ser lentos e cuidadosos;

Todo material a ser colocado dentro da cabine deve ser desinfetado com álcool a 70%. E acondicionado no fundo da cabine, perto da borda traseira da superfície de trabalho, sem bloquear a grelha. Devendo manter organizados de modo que os itens limpos e contaminados não se misturem;

As atividades devem ser realizadas ao longo da superfície de trabalho, sempre no sentido da área limpa para a área contaminada;

O trabalho pode, e deve ser realizado sobre toalhas de papel absorventes de forma a capturar salpicos que possam vir a ocorrer. Estes devem ser descartados no saco próprio para resíduo infectante após o uso;

Antes de iniciar o trabalho, é ajustada a altura do banco, fazendo com que a face do manipulador se posicione acima da abertura frontal;

Todos os procedimentos devem ser realizados na superfície de trabalho a uma distância de pelo menos 10cm da grelha frontal, a qual não pode estar bloqueada com papel ou outro material;

Não é recomendado que os recipientes para descarte de resíduos sejam colocados fora da cabine, uma vez que a frequência de movimentos vá interferir na integridade da barreira de ar e pode comprometer a proteção do manipulador e do produto.

Quanto a limpeza e desinfecção, as CSBs são utilizadas para contenção de aerossóis, o que exige que a superfície de trabalho e as paredes do seu interior sejam limpas e descontaminadas diariamente com desinfetantes. Sendo o álcool etílico e o isopropílico a 70% considerados eficientes no uso diário.



No início da rotina, deve-se fazer a descontaminação da superfície interna da cabine com gaze embebida em álcool etílico ou isopropílico a 70%, sempre de cima para baixo e de trás para frente.

E, ao término do trabalho, a cabine também deve ser limpa com gaze embebida em álcool etílico ou isopropílico a 70%, e mantida ligada por ainda 20 a 30 minutos.

A descontaminação profunda é realizada quando o filtro HEPA é trocado (antes da troca), quando há derramamento no interior da cabine ou quando a contagem de colônias no controle ambiental estiver acima do especificado.

Para a descontaminação, é utilizado o método de fumigação com formaldeído.

Lembrar que todo equipamento que necessitar de conserto ou de cuidados técnicos deve ser desinfetado antes de ser entregue ao pessoal da manutenção.

#### e) Centrífuga

O bom funcionamento mecânico das centrífugas é requisito prévio de segurança biológica para a sua utilização. Estes equipamentos devem ser operados de acordo com as instruções do fabricante.

Elas devem ser colocadas em bancadas onde todos os colaboradores consigam ter visualização completa de seu interior, com o objetivo de que possam dispor corretamente os materiais a serem centrifugados.

Os tubos devem ser equilibrados de forma adequada e serem de acordo com sua disposição no interior do equipamento e seu peso.

Os rotores e porta-tubos devem ser inspecionados diariamente de modo a detectar de forma precoce quaisquer sinais de corrosão ou presença de fendas que possam a vir a danificar o equipamento. Bem como, devem ser descontaminados após cada utilização.



Lembrar que todo equipamento que necessitar de conserto ou de cuidados técnicos deve ser desinfetado antes de ser entregue ao pessoal da manutenção.

f) Banho-maria

Nos equipamentos de banho-maria pode haver intensa multiplicação de microorganismos em seu interior. Por isso, faz-se necessário a limpeza e desinfecção deste regularmente. Para isto, deve-se:

-Desligar o aparelho da tomada antes do procedimento;

-Retirar toda a água e esperar esfriar;

-Lavar com água e sabão as superfícies internas e externas;

-Enxaguar bem com pano embebido em água;

-Secar com pano limpo;

-Friccionar as superfícies internas e externas com pano embebido em álcool a 70% durante 2 minutos.

Deve-se lembrar que todo equipamento que necessitar de conserto ou de cuidados técnicos deve ser desinfetado antes de ser entregue aos responsáveis pela manutenção.

g) Geladeiras e freezers

Todos os materiais guardados no interior destes devem estar bem identificados. Materiais sem identificação ou muito antigos, devem ser descontaminados e descartados. Substâncias inflamáveis não podem ser guardadas no interior destes equipamentos.

Os equipamentos devem ser descongelados e limpos periodicamente pelo pessoal técnico dos laboratórios, nunca deixando a espessura de gelo passar de 01cm. Para isto, deve-se:

-Desligar o equipamento da tomada antes do procedimento retirar todo o material existente em seu interior, transferindo-os para outro equipamento igual ou para caixas de isopor;

-Realizar a limpeza interna e externa com água e sabão, secando bem após o procedimento;



- Friccionar as superfícies internas com álcool a 70% durante 2 minutos;
- Para limpar as borrachas das portas utilizar bicarbonato de sódio (01 colher de sopa para cada litro de água morna);
- Ligar o equipamento e aguarda o mesmo atingir a temperatura preconizada;
- Lembrar que todo equipamento que necessitar de conserto ou de cuidados técnicos deve ser desinfetado antes de ser entregue ao pessoal da manutenção.

#### h) Processos de descontaminação em laboratórios

Todos os ambientes do laboratório e seus equipamentos podem veicular agentes infecciosos se não forem descontaminados após cada uso. Deste modo, os procedimentos de limpeza, desinfecção e esterilização, consistem em ações preventivas de biossegurança.

Todavia, para cada ambiente ou equipamento, é importante conscientizar quanto à escolha do processo de descontaminação mais adequado devido aos seus próprios limites. E este processo se deve iniciar pelo conhecimento dos conceitos de cada processo específico, de modo a torná-lo compreensível e utilizável na prática.

A descontaminação é o processo de caráter mais amplo que consiste na utilização dos demais processos – limpeza, desinfecção ou esterilização – de forma a eliminar total ou parcialmente os microorganismos, com o objetivo de tornar qualquer ambiente ou material seguro para o seu descarte final ou para a sua reutilização.

#### i) Limpeza

É o conjunto de ações que visa à remoção de sujeiras e detritos com a finalidade de manter em estado de asseio objetos e superfícies.

É o primeiro passo de todos os demais procedimentos, constituindo o núcleo de todas as ações referentes aos cuidados de higiene



As operações compreendem da lavagem com água e sabão, escovação, fricção ou esfregação, e uso de pano úmido. As operações de varredura e espanação seca são proibidas, pois apenas mascaram a limpeza espalhando em superfícies já limpas poeiras, matérias estranhas e microorganismos.

É importante haver sempre programas de treinamento específicos quanto aos procedimentos de limpeza, independente de maior ou menor rotatividade de pessoal, e com atenção especial aos colaboradores de empresas terceirizadas.

Todos os colaboradores envolvidos devem estar sendo monitorados constantemente para um melhor controle de qualidade nestes procedimentos.

#### j) Desinfecção

É o processo de destruição de agentes infecciosos em forma vegetativa existentes em superfícies inertes, através de procedimentos físicos ou químicos. Em que o físico compreende o calor, e os químicos compreendem dos germicidas (desinfetantes), que podem ser líquidos ou gasosos.

##### Desinfecção por meio químico líquido

A escolha deve ser feita cuidadosamente de acordo com as necessidades específicas de uso. Muitos desinfetantes são nocivos para a saúde e também ao meio ambiente. Por isso, ao serem manuseados ou preparados utilizando sempre EPIs.

Formaldeído: apresenta atividade para bactérias gram-positivas e gram-negativas na forma vegetativa, incluindo as micobactérias, fungos, vírus lipofílicos, hidrofílicos e esporos bacterianos.

É utilizado para descontaminação através de fumigação das cabines de segurança biológica, porém não é recomendado o seu uso de forma rotineira devido a sua alta toxicidade e caráter irritante para os olhos e aparelho respiratório.



Álcoois: apresentam atividade rápida sobre bactérias, mas não possuem atividade sobre esporos bacterianos e vírus hidrofílicos.

Os mais empregados são o etanol ou álcool etílico e o isopropanol ou álcool isopropílico; tendo o primeiro maior atividade germicida, menor custo e menor toxicidade.

Indicação de uso: o álcool a 70% (v/v) é o mais empregado em laboratório, sendo utilizado para antissepsia da pele, desinfecção e descontaminação de bancadas, CSB, estufas, banho-maria, geladeiras, congeladores e centrifugas. É contraindicado o uso em acrílico, enrijeci borrachas e tubos plásticos.

Procedimento: após a limpeza com água e sabão deve-se friccioná-lo um pano ou algodão embebido com álcool a 70% na superfície. Deixar secar sozinho e repetir por 3 vezes.

Como preparar álcool a 70%: pesar 70g de álcool etílico PA ou álcool etílico comercial (96°), admite-se utilizar 77ml, e adicionar 23ml de água destilada.

Hipoclorito de sódio: é um composto inorgânico liberador de cloro ativo. Apresenta atividade para bactérias na forma vegetativa, gram-positivas e negativas, micobactérias, esporos bacterianos, fungos, vírus lipofílicos e hidrofílicos.

Indicação de uso: são apropriados para desinfecção em geral, inclusive contaminados por sangue e outros materiais inorgânicos, sendo necessário o tempo de contato de 10 minutos, com 01% de cloro ativo (10.000 ppm).

Recomendações de uso: não deve ser utilizada em metais e mármore devido sua ação corrosiva e descolorante. As soluções prontas devem ser estocadas em lugares fechados, frescos e em frascos escuros. As diluídas não devem ser estocadas, e somente preparadas para o volume diário de trabalho;

Efeitos adversos: é tóxico, causando irritação da pele e olhos. Quando inalado, provoca tosse e coque, podendo causar irritação severa do trato respiratório. Quando ingerido, provoca irritação e corrosão das membranas mucosas.



## Esterilização

É o processo de destruição ou eliminação total de todos os microorganismos na forma vegetativa e esporuladas através de agentes físicos e químicos. Sendo o mais utilizado o meio físico, calor, em suas formas seca e úmida.

### Esterilização por calor úmido – Autoclavação

As autoclaves são equipamentos que realizam o processo de esterilização utilizando vapor saturado, sob pressão. É um processo rápido, efetuada de 15 (materiais limpos) a 30 (materiais contaminados) minutos, dependendo do material, a uma temperatura de 121°C, sob pressão. Por este motivo, são indicadas para esterilização de materiais termorresistentes.

Recomendações: os invólucros para esterilização devem ser permeáveis ao vapor. Antes da autoclavação de material limpo, deve ser colocada em cada pacote uma fita adesiva termossensível, que indique se este foi realmente exposto a altas temperaturas. Indicando se atingiu a temperatura através da mudança de cor, mas não informa o tempo em que foi mantida.

Utilização: os materiais devem ser colocados folgadoamente de modo a permitir que o vapor circule livremente. Os sacos utilizados na autoclave precisam estar abertos para que o vapor possa penetrar no seu conteúdo. E não utilizar acima de 2/3 da capacidade da autoclave.

Monitoramento: deve ser realizado testes biológicos uma vez por semana, no mínimo, com *Bacillus stearothermophilus* (considerado como indicador biológico mais confiável), sempre na primeira carga do dia no centro da carga, e ao término de todas as manutenções realizadas, preventivas ou corretivas. Além de ser necessário, o registro a cada ciclo dos controles de pressão interna, temperatura e tempo.

Falhas do processo de esterilização: podem ser humanas ou mecânicas – limpeza deficiente do material, emprego de invólucros impermeáveis ao vapor, confecção de pacotes muito grandes e incorretamente posicionados na câmara, drenagem insuficiente de ar, superaquecimento, tempo de exposição insuficiente, secagem inadequada da carga, operação incorreta e falta de manutenção da autoclave.



## 12. LIMPEZA E DESINFECÇÃO EM LABORATÓRIOS

O trabalho nos laboratórios da instituição expõe, principalmente, os profissionais técnicos que auxiliam todos as aulas a riscos comuns a outros grupos profissionais e a riscos específicos de sua atividade. Esses riscos são classificados em cinco grupos principais:

### a) Procedimentos de Limpeza dos Laboratórios

Nos laboratórios não deve ocorrer a varredura dos pisos. Deve-se proceder com a limpeza utilizando um pano úmido embrulhados na vassoura ou rodo, embebido em balde com água e sabão, e passado de maneira a esfregar e trazer as sujidades. Este pano deve ser de uso exclusivo do chão e frequentemente lavado no balde. A água e sabão devem ser trocadas quantas vezes houver necessidade para não limpar o pano com água suja.

O piso deve ser limpo pelo menos duas vezes por dia e todo o lixo retirado com a mesma frequência também.

Este procedimento deve ser realizado, preferencialmente, em horários de menor fluxo de pessoas ou de atividade, atendendo a um roteiro previamente definido visando o melhor fluxo de limpeza do local, buscando evitar possíveis contaminações cruzadas.

O recolhimento do lixo deve ocorrer separadamente entre os grupos de resíduos, e em recipientes próprios para o transporte destes. Os quais devem ser constituídos de material rígido, lavável, impermeável, provido de tampa articulada ao próprio corpo do equipamento, cantos e bordas arredondados, e serem identificados com o símbolo correspondente ao risco do resíduo neles contidos. Devendo ser providos de rodas revestidas de material que reduza o ruído.

### b) Procedimentos de Limpeza das Superfícies Gerais do Laboratório

As demais superfícies do laboratório, não atendidas pelo procedimento de limpeza (item 8.2.1), não tendo ocorrido respingo ou deposição de matéria orgânica, podem ser limpas da mesma maneira, utilizando panos destinados a este procedimento de limpeza. E no caso de ter ocorrido o contato com matéria orgânica, a superfície deve ser primeiramente desinfetada.



Este procedimento deve ser realizado mensal ou semestralmente, dependendo do período de volume de trabalho do laboratório; e deve ser realizado preferencialmente quando o laboratório não estiver em atividade analítica para evitar transtornos, e sempre mediante o acompanhamento de um técnico ou responsável pelo laboratório.

c) Procedimentos de Desinfecção de Bancadas

As bancadas devem ser desinfetadas friccionando gaze embebida em álcool 70% na superfície, no sentido do fundo para borda da bancada. Deixar secar naturalmente e repetir a operação por 03 vezes, uma vez que a rápida evaporação do álcool (utilizado na maioria das vezes) limita o tempo de contato com a superfície.

Este procedimento deve ser realizado antes e depois da realização da rotina de trabalho.

d) Procedimentos de Desinfecção em Caso de Deposição de Matéria Orgânica

Para esse caso, preferir o uso de desinfetante químico, hipoclorito de sódio.

Com o uso dos EPIs, deve-se retirar o excesso de carga contaminante utilizando papel absorvente, que deve ser desprezado em sacos plásticos de lixo contaminado.

Em seguida, aplicar desinfetantes sobre a área atingida e deixar agir de acordo com o tempo recomendado. Remover o desinfetante com pano molhado e proceder com a limpeza com água e sabão junto com o restante da superfície.

Cuidado para que todo material entre em contato com o hipoclorito.

e) Procedimentos quanto aos Materiais Lavagem de materiais

Ao término da rotina de trabalho, todas as peças e recipientes devem passar por um processo rigoroso de lavagem.

Ainda na bancada de trabalho, o profissional que utilizar o material deverá descartá-lo em recipiente contendo solução de pré-lavagem antes de ser propriamente destinado a limpeza final.

Este procedimento evita acidentes com a pessoa que procederá a limpeza final, por desconhecer a natureza do resíduo e a possível incompatibilidade de soluções.



Por sua vez, o responsável pela lavagem final, deverá utilizar luvas de borracha com superfície antiderrapante, para proteger as mãos de arestas cortantes e da ocorrência de irritações de pele; além do uso dos demais EPIs, como: aventais impermeáveis, óculos de segurança ou protetores faciais.

Após o recolhimento dos recipientes de descarte da pré-lavagem, todo o material deverá ser submetido a imersão em solução com hipoclorito de sódio, por aproximadamente 24 horas. Em seguida, deverá ser submetido a imersão em solução com detergente por um curto período, esfregado e enxaguado diversas vezes com água corrente.

Finalizado o procedimento, as luvas emborrachadas devem ser lavadas e colocadas em local apropriado para secagem. Não se deve utilizar luvas umedecidas, pois poderá resultar no desenvolvimento de micoses nas mãos e unhas.

f) Secagem de materiais

Após serem lavados, os materiais devem ser separados de acordo com suas características de secagem, o que envolverá a secagem ao ar livre e a secagem em estufa, diferenciando a temperatura utilizada e o tempo de secagem para não danificar o material.

E posteriormente todo o material deverá ser devidamente acondicionado em seus locais de guarda.

### **13. MEDIDAS DE EMERGÊNCIA EM LABORATÓRIOS**

Complementando as ações gerais de biossegurança, é importante atentar para informações e procedimentos importantes e específicos quanto ao assunto em relação a um laboratório propriamente dito.

Em caso de qualquer emergência, os brigadistas da instituição devem ser imediatamente avisados.



a) Derramamento contendo material potencialmente contaminado

Na presença de material biológico, como sangue e secreções, deve-se adotar os seguintes procedimentos:

-Proceder conforme o procedimento de desinfecção em caso de deposição de matéria orgânica (item 8.2.4), em todo o material;

-Deixar o desinfetante agir por pelo menos 20 minutos;

-Havendo material quebrado, este deve ser recolhido com o auxílio de pinça e pá de lixo;

-Havendo a necessidade, encaminhar o material para autoclave e, somente após este processo, encaminhar para o descarte final como resíduo infectante;

-Esfregar a área afetada com pano limpo embebido em solução desinfetante;

-Proceder com a limpeza, conforme rotina;

-Realizar todo o procedimento com a utilização dos EPIs;

b) Formação de aerossóis ou dispersão de partículas sólidas potencialmente perigosas fora da CSB

Proceder da seguinte forma:

O ambiente atingido deve ser abandonado imediatamente. Não podendo entrar no local durante pelo menos 1 hora;

Depois deste tempo, proceder à desinfecção utilizando todos os EPIs, sob a supervisão do chefe do laboratório e responsável pelo setor;

As pessoas afetadas durante a exposição, deveram se encaminhadas para um serviço médico.

c) Quebra de tubos em recipiente de centrifugação

Aguardar uns 30 minutos até o aerossol baixar e, somente então, realizar a descontaminação com hipoclorito de sódio ou álcool a 70% por no mínimo 15 minutos<sup>2</sup>.



Havendo suspeita ou confirmação de quebra dentro do recipiente de centrifugação, este deverá ser esterilizado em autoclave. Como alternativa, o recipiente de segurança pode ser quimicamente desinfetado.

d) Acidentes

Nos casos de acidente cutâneo local, recomenda-se primeiramente lavar exaustivamente o local com água e sabão, evitando o uso de qualquer utensílio de modo a evitar a escarificação na pele. Podendo, também, utilizar na local solução antisséptica.

Se ocorrer acidente comprometendo o corpo entrar imediatamente debaixo do chuveiro de emergência, por no mínimo 15 minutos ou até que a substância seja removida. Caso ocorra queimadura, cobrir a área afetada com vaselina estéril e procurar um médico com o nome do produto químico ou material biológico.

Nos casos de exposição em mucosas ocular, recomenda-se não friccionar os olhos e lavar exaustivamente com água ou solução fisiológica a 0,9%. Ou utilizar o lava-olhos com muita água por no mínimo 15 minutos ou até que a substância seja totalmente removida.

Se o acidentado estiver utilizando lentes de contato, retirá-las somente após a lavagem e procurar o oftalmologista com o nome do produto químico ou material biológico.

Soluções irritantes como éter ou hipoclorito são contraindicadas, uma vez que podem aumentar a área exposta. Deve-se também evitar a compressão local para não favorecer a vascularização da área.

Nos casos de exposição percutânea recomenda-se primeiramente transcorrer com o mesmo procedimento para acidente cutâneo. E, após estas primeiras medidas, o profissional acidentado deverá ser encaminhado para o serviço de pronto-socorro mais próximo, informando a pessoa que será responsável pelo atendimento a causa do acidente e o possível microorganismo envolvido.

No caso de ingestão acidental de material potencialmente infeccioso, o acidentado deve procurar atendimento médico o mais rápido possível, informando o tipo de material ingerido e o possível microorganismo envolvido.



É de suma importância o registro adequado do acidente.

e) Incêndio

Para o caso de incêndio, os laboratórios possuem saídas suficientes para a rápida retirada de todo o pessoal, além de possuir extintores de incêndio em seu interior ou próximo aos espaços.

A Instituição possui uma brigada de incêndio que sempre deve ser acionada ao menor sinal de incêndio, além de possuir colaboradores treinados nas medidas de prevenção de incêndio, em ações iniciais a serem adotadas em caso de fogo e no uso correto do equipamento para a sua extinção.

Os locais de saída mais próximos são identificados em lugar visível em todos os laboratórios e salas, bem como nos corredores.

As causas mais frequentes de incêndios em laboratórios, tendem a ser:

- Sobrecarga da rede de eletricidade;
- Falta de manutenção da rede elétrica;
- Equipamentos que permanecem ligados sem necessidade;
- Chamas abertas;
- Imprudência ao lidar com substâncias inflamáveis;

f) Classes de Incêndio

Classe A: incêndio envolvendo materiais que queimam em superfície e em profundidade.  
Exemplos: madeira, papel e tecido;

Classe B: incêndio com líquidos inflamáveis, que queimam na superfície. Exemplo: álcool;



Classe C: incêndio em equipamentos elétricos e eletrônicos energizados. Exemplos: computadores, televisores e motores;

Classe D: incêndio envolvendo materiais que requerem agentes extintores específicos. Exemplos: pó de zinco, sódio e magnésio.

g) Tipos de Extintores

É importante conhecer a classe de incêndio e os tipos de extintores existentes e adequados a cada classe. Os tipos de extintores já foram descritos no item 7.4.2.7.

Os extintores devem estar dentro do prazo de validade e devem atender às normas brasileiras ou regulamentos técnicos do Instituto de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO.

Devem ser fixados em locais de fácil acesso e visualização, sem impedimento por outros equipamentos ou objetos, e onde haja menos probabilidade de o fogo bloquear o seu acesso. Não devendo estar a mais de 1,60m de altura do piso.

Deve haver uma pintura na área embaixo do extintor, a qual não pode ser obstruída de forma alguma, e deve ser de no mínimo 1.00m x 1.00m.

h) Como proceder em caso de incêndio

Se forem percebidos indícios de incêndio havendo fumaça, cheiro de queimado, estalidos, e outros, aproxime-se a uma distância segura para ver o que está queimando e a extensão do fogo. Procurando avisar a todos os presentes no local o mais rápido possível.

Se não souber combater o fogo, ou não puder dominá-lo, deve se retirar do local, fechando todas as portas e janelas atrás de si, sem trancá-las, desligando a eletricidade possível, e sem perder tempo em tentar salvar objetos.

## RESÍDUOS DE SERVIÇO DE SAÚDE (RSS)



É o produto residual, não utilizável, resultante das atividades exercidas por estabelecimentos prestadores de serviços de saúde, que, por suas características, necessita de processos diferenciados em seu manejo, exigindo ou não tratamento prévio à sua disposição final.

#### **14. CLASSIFICAÇÃO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE**

Há cinco classificações dos RSS realizadas pela ANVISA na Resolução RDC nº 306, de 07 de dezembro de 2004.

Grupo A: consiste nos resíduos com a possível presença de agentes biológicos que, por suas características, podem apresentar risco de infecção. Deve ser identificado pelo símbolo infectante constante na NBR-7500 da ABNT, com rótulo de fundo branco, desenho e contornos pretos.6,9

Grupo B: consiste nos resíduos contendo substâncias químicas que podem apresentar risco à saúde pública ou ao meio ambiente, dependendo de suas características de inflamabilidade, corrosividade, reatividade e toxicidade.

Deve ser identificado pelo símbolo de risco associado constante na NBR-7500 da ABNT, com discriminação de substância química e frases de risco.6,9

Grupo C: consiste em quaisquer materiais resultantes de atividades humanas que contenham radionuclídeos em quantidades superiores aos limites de isenção especificados nas normas do CNEN e para os quais a reutilização é imprópria ou não prevista. Deve ser identificado pelo símbolo internacional de presença de radiação ionizante (trifólio de cor magenta) em rótulos de fundo amarelo e contornos pretos,

acrescido de expressão “REJEITO RADIOATIVO”.6,9

Grupo D: consiste nos resíduos que não apresentam risco biológico, químico ou radiológico à saúde ou ao meio ambiente, podendo ser equiparados aos resíduos domiciliares.6

Grupo E: consiste nos materiais perfurocortantes ou escarificantes, tais como: agulhas, escalpes, ampolas de vidro, lâminas de bisturi, lancetas, tubos capilares, micropipetas, espátulas,



lâminas e lamínulas, e todos os utensílios de vidro quebrados no laboratório (pipetas, tubos de coleta, placas de Petri, etc) e outros similares. Deve ser identificado pelo símbolo de substância infectante constante na NBR-7500 da ABNT, com rótulo de fundo branco, desenho e contornos pretos, acrescido da inscrição de “RESIDUO PERFUROCORTANTE” indicando o risco que apresenta o resíduo.

## 15. GERENCIAMENTO DOS RSS

Todo o processo de gerenciamento consiste em um conjunto de procedimentos de gestão, planejados e implementados a partir de bases científicas e técnicas normativas e legais. E tem como objetivo minimizar a produção de resíduos de saúde e proporcionando um encaminhamento seguro, de forma eficiente, visando à proteção dos trabalhadores, à preservação da saúde pública, dos recursos naturais e do meio ambiente.<sup>9</sup>

Estes procedimentos estão detalhados, conforme prevê a própria legislação, no Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde – PGRSS.

O manejo dos RSS é entendido como a ação de gerenciar os resíduos em seus aspectos intra e extra-estabelecimento, desde a geração até a disposição final, incluindo as seguintes etapas: segregação, acondicionamento, identificação, transporte interno, tratamento preliminar, armazenamento temporário e externo, coleta e disposição final.<sup>9</sup>

As etapas deste processo, ainda no âmbito intra-laboratorial, são de suma importância para a execução correta do manejo dos RSS, e consistem principalmente na segregação, acondicionamento e identificação dos resíduos. Havendo, inclusive, a possibilidade de envolver o tratamento preliminar. Devendo todos os profissionais do laboratório ser capacitados para realizar a correta segregação dos resíduos.

Ainda no espaço intra-laboratorial, quando voltado para os RSS, o seu acondicionamento deve atender a sua classificação e a capacidade disponível de espaço físico.



Os resíduos do 'Grupo A' devem ser embalados em sacos para autoclavação ou, se não necessitarem de tratamento prévio, em saco plástico branco leitoso, apresentando o símbolo internacional de risco biológico.

Em ambos os casos, devem ser substituídos quando atingirem 2/3 de sua capacidade ou pelo menos 1 vez a cada 24 horas.

Os sacos devem estar bem fechados, de forma a não permitir o derramamento de seu conteúdo. Uma vez fechados, precisam ser mantidos íntegros até o processamento ou destinação final do resíduo. Caso ocorram rompimentos frequentes dos sacos, deve-se verificar a qualidade do produto ou os métodos de transporte utilizados.

Todos os contentores (lixeiras) devem possuir tampas e serem lavados pelo menos uma vez por semana ou sempre que houver vazamento do saco contendo resíduos.

Os resíduos do 'Grupo E', materiais perfurocortantes, são agentes de risco de acidentes, além de serem agentes de risco biológico se estiverem contaminados com algum microorganismo patogênico.

Esta classificação de resíduo deve ser descartada separadamente, imediatamente após o uso ou necessidade de descarte, em recipientes, rígidos, resistentes à punctura, ruptura e vazamento, com tampa, devidamente identificados, atendendo aos parâmetros referenciados na norma NBR 13853/97 da ABNT, sendo expressamente proibido o esvaziamento desses recipientes para o seu reaproveitamento.<sup>9</sup>

As agulhas descartáveis devem ser desprezadas juntamente com as seringas, quando descartáveis, sendo proibido reencapá-las ou proceder a sua retirada manualmente.

O volume dos recipientes de acondicionamento deve ser compatível com a geração diária deste tipo de resíduo. Os recipientes devem ser descartados quando o preenchimento atingir 2/3 de sua capacidade ou o nível de preenchimento ficar a 5 (cinco) cm de distância da boca do recipiente, sendo proibido o seu esvaziamento ou reaproveitamento.

O processo de separação deve ser coerente com os métodos de tratamento e disposição final utilizados, e tem como objetivos:



Impedir que os resíduos biológicos, químicos e radioativos, que geralmente são frações menores, contaminem os resíduos comuns;

Prevenir incidentes e acidentes ocupacionais e ambientais, facilitando o atendimento emergencial caso veja a ocorrer;

Garantir a movimentação segura do resíduo da unidade geradora até o armazenamento intermediário ou abrigo externo de armazenamento final e até o tratamento ou disposição final;

Intensificar e fortalecer as medidas de segurança;

Impedir a reutilização ou a reciclagem de resíduos contaminados;

Incentivar a adoção de processos que reduzem a geração de resíduos;

Racionalizar matéria-prima e otimizar gastos, permitindo o tratamento adequado de acordo com o tipo de resíduo;

Adotar a coleta seletiva para os resíduos passíveis de reutilização e de reciclagem.

E a identificação deve ocorrer no local de origem e/ou de geração dos resíduos.

Envolvendo a possibilidade de tratamento preliminar, o que consiste na descontaminação (desinfecção e esterilização), o mesmo deve ocorrer no local de geração, a fim de promover a redução da carga microbiana. Permitindo que os resíduos sejam coletados e transportados com segurança até a sua disposição final.

O processo mais tradicional é a autoclavação por 30 minutos a uma temperatura de 121°C, sob pressão.



## 16. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. BIOSSEGURANÇA. Rev. Saúde Pública, 2005.
2. Portal Educação e Sites Associados. CURSO DE BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIO CLÍNICO. Programa de Educação Continuada à Distância, 2009. [www.portal.educacao.com.br](http://www.portal.educacao.com.br)
3. Ministério da Saúde, Coordenação Nacional de DST e AIDS, Coordenação de Sangue e Hemoderivados. BIOSSEGURANÇA EM UNIDADES HEMOTERÁPICAS E LABORATÓRIOS DE SAÚDE PÚBLICA. 1999.
- 4 Ministério da Saúde, Secretária de Ciências, Tecnologia e Insumos Estratégicos. DIRETRIZES GERAIS PARA O TRABALHO EM CONTENÇÃO COM MATERIAL BIOLÓGICO. Série A. Normas e Manuais Técnicos; 2004. Brasília/DF.
5. NORMA 32 – SEGURANÇA E SAÚDE NO TRABALHO EM SERVIÇOS DE SAÚDE. D.O.U. 19/11/2008.  
[www.mte.gov.br/seg\\_sau/leg\\_normas\\_regulamentadoras.asp](http://www.mte.gov.br/seg_sau/leg_normas_regulamentadoras.asp)
6. RECOMENDAÇÕES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA MEDICINAL LABORATORIAL PARA COLET DE SANGUE VENOSO. Editora Manole, Barueri/SP, 2009, 2ª edição.
7. 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. Editora do Ministério da Saúde, Brasília/DF, 2010, 2ª edição.
8. ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. MÓDULO 1 – NOÇÕES GERAIS PARA BOAS PRÁTICAS EM MICROBIOLOGIA CLÍNICA. Site  
<[http://www.anvisa.gov.br/servicosau/controle/rede\\_rm/cursos/boas\\_praticas/modulo1/barrairas.htm](http://www.anvisa.gov.br/servicosau/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo1/barrairas.htm)> Acessado em: junho, 2014.
9. ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. RESOLUÇÃO RDC N° 306, DE 07 DE DEZEMBRO DE 2004. Site  
<<http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/10d6dd00474597439fb6df3fbc4c6735/RDC+N%C2%BA+306,+DE+7+DE+DEZEMBRO+DE+2004.pdf?MOD=AJPERE>>S Acessado em: junho, 2014
10. FIOCRUZ, Fundação Oswaldo Cruz. NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 2 (NB-2). Site



<[http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab\\_virtual/niveis\\_de\\_biosegaranca.html](http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/niveis_de_biosegaranca.html)> Acessado em: junho, 2014.

11. ZOCHIO, Larissa B. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE ANÁLISES CLÍNICAS. Academia de

Ciência e Tecnologia. São José do Rio Preto, 2009. Site <[http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/revista\\_virtual/administracao\\_laboratorial/trabzochio.pdf](http://www.ciencianews.com.br/arquivos/ACET/IMAGENS/revista_virtual/administracao_laboratorial/trabzochio.pdf)> Acessado em: junho, 2014.

12. Brasil. Secretaria de Estado da Saúde do Estado de Santa Catarina. Laboratório Central de Saúde Pública. MANUAL DE BIOSSEGURANÇA. Site <<http://lacen.saude.sc.gov.br/arquivos/MBS01.pdf>> Acessado em: junho, 2014.

13. Manual de Biossegurança Laboratorial. Quarta Edição. Brasília, D.F.: Organização Pan-Americana da Saúde; 2021. Licença: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. <https://doi.org/10.37774/9789275724170>.

