

Resolução CONSEPE nº 0004/2005

**Aprova o Manual de Biossegurança do
Centro Universitário Filadélfia - UniFil**

O Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão do Centro Universitário Filadélfia, no uso de suas atribuições estatutárias e, considerando o disposto no Processo nº 2348/2005, aprovou e eu, Reitor, sanciono a seguinte Resolução:

Artigo 1º Fica aprovado o Manual de Biossegurança do Centro Universitário Filadélfia, conforme consta do Anexo a esta Resolução.

Art. 2º A presente Resolução entra em vigor na data de sua publicação, ficando revogadas as disposições em contrário.

Londrina, 10 de maio de 2005.

Dr. Eleazar Ferreira
Reitor

Centro Universitário Filadélfia



MANUAL DE BIOSSEGURANÇA

LONDRINA – PR

Organização

Profa. Dra. Mirian Ribeiro Alves

**Agradecimentos Especiais à
Comissão de Biossegurança do Centro Universitário Filadélfia**

Coordenação: Prof^a. Dra. Mirian Ribeiro Alves

Prof. Dr. João Antônio Cyrino Zequi

Prof^a. Dra. Lenita Brunetto Bruniera

Prof^a. Ms. Célia Regina Góes Garavello

Prof^a. Dra. Suzana Mali

Prof^a. Ms. Flávia Hernandez Fernandez

Prof^a. Ms. Gabriela Gonçalves de Oliveira

Prof. Ms. Carlos Eduardo Rocha Garcia

Centro Universitário Filadélfia

REITOR

Dr. Eleazar Ferreira

PRÓ-REITORA DE ENSINO DE GRADUAÇÃO

Prof^a. Ms. Vera Lúcia Lemos Basto Echenique

PRÓ-REITOR DE PESQUISA E PÓS- GRADUAÇÃO

Prof. Ms. Nardir Antonio Sperandio

MANUAL DE BIOSSEGURANÇA

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
2. PRINCÍPIOS DA BIOSSEGURANÇA	3
3. TIPOS DE RISCO.....	4
<u>3.1. RISCOS FÍSICOS</u>	<u>4</u>
3.2. RISCOS BIOLÓGICOS	5
3.3. RISCOS DE ACIDENTES	5
3.4. RISCOS QUÍMICOS	5
3.5. RISCOS ERGONÔMICOS	5
4. MÉTODOS DE CONTROLE DE AGENTE DE RISCO	5
4.1. BARREIRAS PRIMÁRIAS	5
4.2. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL (EPI)	5
4.3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)	7
4.4. BARREIRAS SECUNDÁRIAS – DESENHO E ORGANIZAÇÃO DO LABORATÓRIO	8
5. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA E MICROBIOLOGIA	9
5.1. NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA (NB-1)	9
5.2. NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA 2 (NB-2)	11
5.3. NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 3 (NB-3)	16
5.4. NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 4 (NB-4)	23
6. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DA ÁREA DA SAÚDE	31
6.1. O TRANSPORTE SEGURO DAS AMOSTRAS	31
6.2. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE .	32
6.3. LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE MATERIAIS	33
7. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE NUTRIÇÃO	35
8. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE QUÍMICA	37
8.1. GERENCIAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS	37
8.2. RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA USO DOS LABORATÓRIOS DE QUÍMICA	39
8.3. FORMAS DE AGRESSÃO POR PRODUTOS QUÍMICOS E MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS	40
8.4. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS	41

9. BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS	43
<u>9.1. PARÂMETROS ESSENCIAIS PARA CONSTRUÇÃO E</u>	44
<u>FUNCINAMENTO DO BIOTÉRIO</u>	
9.2. MODELO ANIMAL	45
9.3. REGULAMENTAÇÃO DA PESQUISA COM ANIMAIS NO BRASIL	46
9.4. APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO	48
EXPERIMENTAL	
9.5. MANIPULAÇÃO DOS ANIMAIS	49
<u>9.6. REGULAMENTO DAS NORMAS DE SOLICITAÇÃO DOS</u>	54
<u>ANIMAIS PARA EXPERIMENTO DO BIOTÉRIO CENTRAL</u>	
10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA	55

MANUAL DE BIOSSEGURANÇA



1. INTRODUÇÃO

As características dos laboratórios de ensino e pesquisa se diferenciam de outros, devido principalmente a grande rotatividade de professores, pesquisadores, estagiários, alunos de graduação e pós-graduação, além da variabilidade de atividades no local de aula ou de pesquisa. A manipulação de produtos químicos (solventes orgânicos, tóxicos, abrasivos, irritantes, inflamáveis, voláteis, cáusticos, entre outros), microorganismos e parasitas com risco de infectividade e morbidade é bastante variada, sobretudo nos laboratórios de ensino na área de saúde.

Assim o conceito de **biossegurança** como um conjunto de procedimentos, ações, técnicas, metodologias, equipamentos e dispositivos capaz de eliminar ou minimizar riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos, é de fundamental importância em laboratórios de ensino e pesquisa.

Os materiais manuseados nos laboratórios são, quase sempre, fontes de contaminação, contudo o trabalho laboratorial executado de forma adequada e bem planejada previne a exposição indevida a agentes considerados de risco à saúde e sem dúvidas evita acidentes, a esse procedimento denomina-se Boas Práticas em Laboratório (BPL). As práticas de biossegurança baseiam-se na necessidade de proteção ao operador, seus auxiliares e a comunidade local contra riscos que possam prejudicar a saúde, assim como proteger o local de trabalho, os instrumentos de manipulação e o meio ambiente.

A real incidência dos acidentes com exposição profissional e ambiental é subestimada uma vez que grande parte das ocorrências não é notificada. Apenas o registro dos acidentes graves ou que trouxeram consequências à saúde do trabalhador é conhecido.

Com relação à exposição aos agentes biológicos sabe-se que cerca de 59% das infecções de origem laboratorial ocorrem em laboratórios de pesquisa e 17% em laboratórios clínicos.

Em geral, a aquisição da infecção é decorrente da manipulação profissional de agentes infecciosos (40%) e em segundo lugar pela ocorrência de acidentes no laboratório.

Estima-se que 18% dos acidentes sejam decorrentes de descuido por parte do funcionário ou de erro humano. Daí a importância da formação do profissional para a prática das técnicas microbiológicas seguras e de um programa de notificação dos acidentes, para que as soluções específicas para cada setor possam ser implementadas.

Dos acidentes em laboratório, 25% são associados ao uso e descarte incorreto de agulhas, 27% por materiais que espirram durante sua manipulação, 16% por ferimentos com materiais cortantes (tubos e vidraria), 13% pela pipetagem com a boca, entre outros (19%).

A fonte de exposição está relacionada a procedimentos com risco de ingestão, de inoculação, de contaminação da pele e/ou mucosas e de inalação de aerossóis. Numerosos procedimentos em laboratórios geram aerossóis que podem causar infecções quando inalados. As gotículas menores de 0,05mm de diâmetro se evaporam em 0,4 segundos e os microorganismos veiculadas a estas se mantêm em suspensão no ar onde se movem entre os setores, de acordo com as correntes de ar.

De modo geral, os funcionários do sexo masculino e jovens (entre 17 e 24 anos) se acidentam mais que os funcionários de maior idade (45 a 64 anos) e que as mulheres. As pessoas que menos se acidentam tem como características pessoais a aderência aos regulamentos de BIOSSEGURANÇA, hábitos defensivos no trabalho e a habilidade em reconhecer situações de risco. Contrariamente, pessoas envolvidas em grande número de acidentes têm pouca opinião formada sobre os programas de Biossegurança, se expõem a riscos excessivos, trabalham rápido demais e têm pouco conhecimento sobre os materiais que estão manipulando. Estes dados evidenciam a grande importância dos programas de educação continuada em biossegurança, na formação de trabalhadores conscientes.

A infecção pelo vírus da hepatite B é a mais freqüente das infecções adquiridas em laboratórios. A incidência estimada em profissionais de saúde é de 3,5 a 4,6 infecções por 1000 trabalhadores, que representa o dobro ou até o quádruplo da observada na população em geral. Especificamente para profissionais de saúde que trabalham em laboratório, o risco de adquirir Hepatite B é 3 vezes maior que o de outros profissionais de saúde e pode ser até 10 vezes maior que o da população em geral. Estes dados deixam clara a importância da vacinação contra a hepatite B em todos os profissionais de saúde.

A Biossegurança constitui uma área de conhecimento relativamente nova, regulada em vários países no mundo por um conjunto de leis, procedimentos ou diretrizes específicas. No Brasil, a legislação de Biossegurança foi criada em 1995, revista em 2004, mas apesar da grande incidência de doenças ocupacionais em profissionais de saúde,

engloba apenas a tecnologia de engenharia genética, estabelecendo os requisitos para o manejo de organismos geneticamente modificados e a utilização de células tronco.

2. PRINCÍPIOS DA BIOSSEGURANÇA

O objetivo principal da biossegurança é criar um ambiente de trabalho onde se promova a contenção do risco de exposição a agentes potencialmente nocivos ao trabalhador, pacientes e meio ambiente, de modo que este risco seja minimizado ou eliminado.

O termo “contenção” é usado para descrever os métodos de segurança utilizados na manipulação de materiais infecciosos ou causadores de riscos em meio laboratorial, onde estão sendo manejados ou mantidos. O objetivo da contenção é o de reduzir ou eliminar a exposição da equipe de um laboratório, de outras pessoas e do meio ambiente em geral aos agentes potencialmente perigosos.

Visando a proteção dos operadores, comunidade local e meio ambiente, são utilizados métodos para se obter a contenção do risco de exposição a agentes potencialmente nocivos, de modo que este risco seja minimizado ou eliminado. As contenções de riscos representam-se como a base da biossegurança e são ditas primárias ou secundárias.

A contenção primária, ou seja, a proteção do trabalhador e do ambiente de trabalho contra a exposição a agentes infecciosos, é obtida através das práticas microbiológicas seguras e pelo uso adequado dos equipamentos de segurança. O uso de vacinas, como a vacina contra a hepatite B, incrementa a segurança do trabalhador e faz parte das estratégias de contenção primária.

A contenção secundária compreende a proteção do ambiente externo contra a contaminação proveniente do laboratório e/ou setores que manipulam agentes nocivos. Esta forma de contenção é alcançada tanto pela adequada estrutura física do local como também pelas rotinas de trabalho, tais como descarte de resíduos sólidos, limpeza e desinfecção de artigos e áreas, etc.

Os métodos de contenção primária e secundária serão discutidos detalhadamente a seguir.

3. TIPOS DE RISCO

Os laboratórios de ensino, pesquisa ou de biotecnologia é um local de constante aprendizado tanto para o professor como para os alunos. Estar em harmonia com o ambiente de trabalho é imprescindível, assim como a manutenção de uma boa interação entre o trabalho e as ferramentas de ensino, promovendo resultados que podem contribuir com a formação acadêmica-científica e profissional, de forma agradável e sem intercorrências.

Para fins didáticos aborda-se à riscos nos laboratórios de ensino, pesquisa e de biotecnologia sob vários aspectos: físicos, biológicos, químicos, ergonômicos e de acidentes. (Portaria do Ministério do Trabalho, MT no. 3214, de 08/06/78)

3.1. RISCOS FÍSICOS

Consideram-se agentes de risco físico as diversas formas de energia, e são dependentes dos equipamentos, de manuseio do operador ou do ambiente em que se encontra no laboratório. Pode-se citar alguns exemplos: ruído, vibrações, pressões anormais, temperaturas extremas, radiações ionizantes, radiações não ionizantes, ultrassom, materiais cortantes e pontes agudas, etc.

Estufas, muflas, banhos de água, bico de gás, lâmpada infravermelha, manta aquecedoras, agitadores magnéticos com aquecimento, incubadora elétrica, forno de microondas e autoclaves são os principais equipamentos geradores de calor. Suas instalações devem ser feitas em local ventilado e longe de materiais inflamáveis, voláteis e de equipamentos termossensíveis.

3.2. RISCOS BIOLÓGICOS

Os materiais biológicos abrangem amostras provenientes de seres vivos como plantas, animais, bactérias, leveduras, fungos, parasitas (protozoários e metazoários), amostras biológicas provenientes de animais e de seres humanos (sangue, urina, escarro, derrames cavitários, peças cirúrgicas, biópsias, entre outras). Incluem-se também organismos geneticamente modificados em que os cuidados são mais relevantes por estarem portando genes com características diferenciadas.

3.3. RISCOS DE ACIDENTES

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

3.4. RISCOS QUÍMICOS

Consideram-se agentes de risco químico os produtos que possam penetrar no organismo pela via respiratória, nas formas de poeiras, fumos, névoas, neblinas, gases ou vapores, ou que, pela natureza da atividade de exposição, possam ter contato ou ser absorvido pelo organismo através da pele ou por ingestão.

A classificação das substâncias químicas, gases, líquidos ou sólidos devem ser conhecidas por seus manipuladores. Nesse aspecto, tem-se solventes orgânicos, explosivos, irritantes, voláteis, cáusticos, corrosivos e tóxicos. Eles devem ser manipulados de forma adequada em locais que permitam ao operador a segurança pessoal e do maior ambiente, além dos cuidados com o descarte dessas substâncias.

3.5. RISCOS ERGONÔMICOS

Tais riscos referem-se as condições dos projetos dos laboratórios como a distâncias em relação à altura dos balcões, cadeiras, prateleiras, gaveteiros, capelas, circulação e obstrução de áreas de trabalho. Os espaços devem ser adequados para a execução de trabalhos, limpeza e manutenção, garantindo o menor risco possível choques acidentais.

Para usuários de computadores, máquinas de escrever e que atuam sentados, é importante se preocupar com a altura dos teclados desses equipamentos e da posição dos monitores e vídeos para evitar distensões de músculos e lesões de tendões, principalmente nas mãos.

4. MÉTODOS DE CONTROLE DE AGENTE DE RISCO

4.1. BARREIRAS PRIMÁRIAS



4.2. EQUIPAMENTO DE PROTEÇÃO INDIVIDUAL – EPI

São empregados para proteger o pessoal da área de saúde do contato com agentes infecciosos, tóxicos ou corrosivos, calor excessivo, fogo e outros perigos. A roupa e o equipamento servem também para evitar a contaminação do material em experimento ou em produção. São exemplos:

LUVAS

As luvas são usadas como barreira de proteção prevenindo contra contaminação das mãos ao manipular material contaminado, reduzindo a probabilidade de que microrganismos presentes nas mãos sejam transmitidos durante procedimentos.

O uso de luvas não substitui a necessidade da LAVAGEM DAS MÃOS porque elas podem ter pequenos orifícios inaparentes ou danificar-se durante o uso, podendo contaminar as mãos quando removidas.

- NÃO usar luvas fora da área de trabalho.
- NÃO usar luvas para abrir portas.
- NÃO usar luvas para atender telefone.
- Luvas (de borracha) usadas para limpeza devem permanecer 12 horas em solução de Hipoclorito de Sódio a 0,1% (1g/l de cloro livre). Verificar a integridade das luvas após a desinfecção.

JALECO

Os vários tipos de jalecos são usados para fornecer uma barreira de proteção e reduzir a oportunidade de transmissão de microrganismos. Previnem a contaminação das roupas do pessoal, protegendo a pele da exposição a calor excessivo, ácidos, bases e outras soluções tóxicas.

- São de uso constante nos laboratórios e constituem uma proteção para o profissional.
- Devem sempre ser de mangas longas, confeccionados em algodão ou fibra sintética (não inflamável).
- Os descartáveis devem ser resistentes e impermeáveis.
- O uso de jaleco é PERMITIDO somente nas ÁREAS DE TRABALHO. NUNCA EM REFEITÓRIOS, ESCRITÓRIOS, BIBLIOTECAS, ÔNIBUS, ETC.
- Jalecos NUNCA devem ser colocados no armário onde são guardados objetos pessoais.
- Devem ser descontaminados antes de serem lavados.

OUTROS EQUIPAMENTOS

- Óculos de Proteção e Protetor Facial (protege contra salpicos, borrifos, gotas, impacto).
- Máscara (tecido, fibra sintética descartável, com filtro HEPA, filtros para gases, pó, etc., dependendo da necessidade).
- Dispositivos de pipetagem (borracha peras, pipetadores automáticos, etc.).

4.3. EQUIPAMENTOS DE PROTEÇÃO COLETIVA (EPC)

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

CAPELA QUÍMICA

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

Procedimento correto para uso da Capela Química:

- fechar as portas do laboratório;
- usar jaleco de manga longa, máscara e luvas quando necessário;
- colocar os equipamentos, meios, vidraria, etc. no plano de atividade da área de trabalho;
- minimizar os movimentos dentro da cabine;
- colocar os recipientes para descarte de material no fundo da área de trabalho ou lateralmente (câmaras laterais, também, são usadas);
- usar pipetador automático;
- conduzir as manipulações no centro da área de trabalho;
- interromper as atividades dentro da cabine enquanto equipamentos como centrífugas, misturadores ou outros equipamentos estiverem sendo operados;
- deixar a cabine ligada de 15 a 20 minutos antes de desligá-la;
- não introduzir na cabine objetos que causem turbulência;
- a cabine não é um depósito, evite guardar equipamentos ou quaisquer outras coisas no seu interior, mantendo as grelhas anteriores e posteriores desobstruídas;
- jamais introduzir a cabeça da cabine;
- a projeção de líquidos e sólidos contra o filtro deve ser evitada; e,
- papéis presos no painel de vidro ou acrílico da cabine limitará o campo de visão do usuário e diminuirá a intensidade de luz podendo causar acidentes.

CHUVEIRO DE EMERGÊNCIA

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

LAVA OLHOS

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

EXTINTOR DE INCÊNDIO DE PÓ SECO

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

4.4. BARREIRAS SECUNDÁRIAS – DESENHO E ORGANIZAÇÃO DO LABORATÓRIO

O desenho e instalações são importantes no provimento de uma barreira para proteger o pessoal que trabalha internamente, a comunidade e o meio ambiente, contra agentes de risco químico que podem ser liberados acidentalmente pelo laboratório.

O desenho da planta física deste Laboratório atende os requisitos técnicos adequados ao desenvolvimento das atividades a serem realizadas, de forma a garantir a segurança do fluxo de equipamentos, pessoal, insumos, amostras e outros elementos necessários ao trabalho.

A localização dos equipamentos nos locais de trabalho foi realizada levando-se em conta os deslocamentos necessários para um trabalho analítico efetivo e a separação daquelas atividades que não podem ser realizadas umas com as outras. O espaço é suficiente para que as equipes possam realizar seu trabalho conforme as normas de segurança.

A planta física considera os fluxos, a distribuição de portas, iluminação e ventilação adequadas, mobiliário específico para cada atividade, em conformidade com as exigências de segurança, de forma a permitir o manejo de substâncias perigosas, bem como prever a evacuação do pessoal, quando necessário.

As diversas unidades laboratoriais devem possuir sinalização de risco que permita identificar a natureza do perigo, o responsável pelo laboratório em caso de emergência, bem como as condições de permissibilidade de acesso àquelas áreas. Ao planejarmos desenvolver atividades laboratoriais devemos atentar para os itens abaixo, a fim de possibilitar o estabelecimento seguro do trabalho, são eles:

- dimensionamento da área de trabalho X atividade (laboratório, administração, recepção de amostras, almoxarifado, biotério, apoio, etc.;
- volume e qualidade do trabalho;
- quantidade de equipamento;

- número de funcionários por m²;
- otimização da localização de equipamentos, em função do fluxo de trabalho;
- compatibilidade das tarefas desenvolvidas em áreas vizinhas; e,
- facilidade de acesso.

5. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE BIOLOGIA E MICROBIOLOGIA

Os principais requisitos exigidos para os quatro níveis de Biossegurança em atividades que envolvam microorganismos infecciosos e animais de laboratório estão resumidos na Tabela 1. Os níveis são designados em ordem crescente, pelo grau de proteção proporcionado ao pessoal do laboratório, meio ambiente e à comunidade.

5.1. NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA (NB-1)

O **Nível de Biossegurança 1** é adequado ao trabalho que envolva agentes bem caracterizados e conhecidos por não provocarem doença em seres humanos e que possuam mínimo risco ao pessoal do laboratório e ao meio ambiente. O laboratório não está separado das demais dependências do edifício. O trabalho é conduzido, em geral, em bancada, com adoção das boas práticas laboratoriais (BPL). Equipamentos específicos de proteção ou características especiais de construção não são geralmente usados ou exigidos. O pessoal do laboratório deve ter treinamento específico nos procedimentos realizados no laboratório e devem ser supervisionados por um cientista com treinamento em microbiologia geral ou ciência correlata.

Os seguintes padrões e práticas especiais, equipamento de segurança e as instalações devem ser aplicados aos agentes designados ao Nível de Biossegurança 1:

A. Práticas Padrões em Microbiologia

1. O acesso ao laboratório deve ser limitado ou restrito de acordo com a definição do coordenador do laboratório quando estiverem sendo realizados experimentos ou trabalhos com culturas e amostras.

2. As pessoas devem lavar as mãos após o manuseio de materiais viáveis, após a remoção das luvas e antes de saírem do laboratório.

3. Não é permitido comer, beber, fumar, manusear lentes de contato, aplicar cosméticos ou armazenar alimentos para consumo nas áreas de trabalho. As pessoas que usam lentes de contato em laboratórios devem usar também óculos de proteção ou protetores faciais. Os alimentos devem ser guardados fora das áreas de trabalho em armários ou geladeiras específicos para este fim.

4. É proibida a pipetagem com a boca; devem ser utilizados dispositivos mecânicos.
5. Devem ser instituídas normas para o manuseio de agulhas.
6. Todos os procedimentos devem ser realizados cuidadosamente a fim de minimizar a criação de borrifos ou aerossóis.
7. As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas, pelo menos, uma vez ao dia e sempre depois de qualquer derramamento de material viável.
8. Todas as culturas, colônias e outros resíduos devem ser descontaminados antes de serem descartados através de um método de descontaminação aprovado como, por exemplo, esterilização por calor úmido (autoclave). Os materiais que forem ser descontaminados fora do laboratório devem ser colocados em recipientes inquebráveis, à prova de vazamentos e hermeticamente fechados para serem transportados ao local desejado.
9. O símbolo de “Risco Biológico” deve ser colocado na entrada do laboratório em qualquer momento em que o agente infeccioso estiver presente no local. Este sinal de alerta deverá indicar o(s) agente(s) manipulado(s) e o nome e número do telefone do pesquisador.
10. Deve ser providenciado um programa rotineiro de controle de insetos e roedores.

B. Práticas Especiais

C. Equipamento de Segurança (Barreiras Primárias)

1. Os equipamentos especiais de contenção, tais como as cabines de segurança biológica, não são geralmente exigidas para manipulações de agentes de classe de risco.
2. É recomendado o uso de jalecos, aventais ou uniformes próprios, para evitarem a contaminação ou sujeira de suas roupas normais.
3. Recomenda-se o uso de luvas para os casos de rachaduras ou ferimentos na pele das mãos. Algumas alternativas como o uso de luvas de látex com talco devem ser avaliadas.
4. Óculos protetores deverão ser usados na execução de procedimentos que produzam borrifos de microorganismos ou de materiais perigosos.

D. Instalações Laboratoriais (Barreiras Secundárias)

1. Os laboratórios devem possuir portas para controle do acesso.
2. Cada laboratório deve conter uma pia para lavagem das mãos.
3. O laboratório deve ser projetado de modo a permitir fácil limpeza. Carpetes e tapetes não são apropriados para laboratórios.

4. É recomendável que a superfície das bancadas seja impermeável à água e resistente ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e químicos usados para a descontaminação da superfície de trabalho e do equipamento.

5. Os móveis do laboratório devem ser capazes de suportar cargas e usos previstos. Os espaços entre as bancadas, cabines e equipamento devem ser suficientes de modo a permitir fácil acesso para limpeza.

5.2. NÍVEIS DE BIOSSEGURANÇA 2 (NB-2)

O nível de Biossegurança 2 é semelhante ao Nível de Biossegurança 1 e é adequado ao trabalho que envolva agentes de risco moderado para as pessoas e para o meio ambiente.

Difere do NB-1 nos seguintes aspectos:

- 1- o pessoal de laboratório deve ter um treinamento específico no manejo de agentes patogênicos e devem ser supervisionados por cientistas competentes;
- 2- o acesso ao laboratório deve ser limitado durante os procedimentos operacionais;
- 3- precauções extremas serão tomadas em relação a objetos cortantes infectados; e,
- 4- determinados procedimentos nos quais exista possibilidade de formação de aerossóis e borrifos infecciosos devem ser conduzidos sem cabines de segurança biológica ou outros equipamentos de contenção física.

Os seguintes padrões e práticas especiais, equipamentos de segurança e instalações são aplicáveis aos agentes designados para o Nível de Biossegurança 2:

A. Práticas Padrões de Microbiologia

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

2. As pessoas devem lavar as mãos após a manipulação de materiais viáveis, após a remoção das luvas e antes de saírem do laboratório.

3. É proibido comer, beber, fumar, manusear lentes de contato e aplicar cosméticos nas áreas de trabalho. Os alimentos devem ser guardados fora das áreas de trabalho em armários ou geladeiras específicas para este fim.

4. É proibida a pipetagem com a boca; devem ser utilizados dispositivos mecânicos.

5. Devem ser instituídas normas para o manuseio de agulhas.

6. Todos os procedimentos devem ser realizados cuidadosamente a fim de minimizar a criação de borrifos ou aerossóis.

7. As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas com desinfetantes que sejam eficazes contra os agentes manipulados, ao final do trabalho ou no final do dia e após qualquer vazamento ou borrifada de material viável.

8. Todas as culturas, colônias e outros resíduos devem ser descontaminados antes de serem descartados através de um método de descontaminação aprovado como, por exemplo, esterilização por calor úmido (autoclave). Os materiais que forem ser descontaminados fora do próprio laboratório devem ser colocados em recipientes inquebráveis, à prova de vazamentos e hermeticamente fechados para serem transportados ao local desejado.

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

B. Práticas Especiais

1. O acesso ao laboratório deve ser limitado ou restrito de acordo com a definição do coordenador, quando o trabalho com agentes infecciosos estiver sendo realizado. Em geral, pessoas susceptíveis às infecções, ou pessoas que quando infectadas possam apresentar sérias complicações, não serão permitidas no laboratório ou nas salas dos animais.

Por exemplo, pessoas que estejam imunocomprometidas ou imunodeprimidas podem correr um sério risco de se contaminarem. Cabe ao coordenador a decisão final quanto à avaliação de cada circunstância e a determinação de quem deve entrar ou trabalhar no laboratório ou na sala de animais.

2. O coordenador do laboratório deve estabelecer normas e procedimentos com ampla informação a todos que trabalhem no laboratório sobre o potencial de risco associado ao trabalho, bem como sobre os requisitos específicos (por exemplo, imunização) para entrada em laboratório.

3. O símbolo de “Risco Biológico” deve ser colocado na entrada do laboratório onde agentes etiológicos estiverem sendo utilizados. Este sinal de alerta deve conter informações como o(s) nome(s) o(s) agente(s) manipulado(s), o nível de biossegurança, as imunizações necessárias, o nome e número do telefone do pesquisador, o tipo de equipamento de proteção individual que deve ser usado no laboratório e os procedimentos necessários para sair do laboratório.

4. O pessoal do laboratório deve estar apropriadamente imunizado ou examinado quanto aos agentes manipulados ou potencialmente presentes no laboratório (por exemplo, vacina contra a hepatite B ou teste cutâneo para a tuberculose).

5. Quando apropriado, dependendo do(s) agente(s) manipulado(s), para referência futura, devem ser mantidas amostras sorológicas da equipe do laboratório e de outras pessoas

possivelmente expostos aos riscos. Amostras sorológicas adicionais devem ser colhidas periodicamente, dependendo dos agentes manipulados ou da função das instalações laboratoriais.

6. Os procedimentos de biossegurança devem ser incorporados aos procedimentos operacionais padrões ou a um manual de biossegurança específico do laboratório, adotado ou preparado pelo diretor do laboratório. Todo pessoal deve ser orientado sobre os riscos e devem ler e seguir as instruções sobre as práticas e procedimentos requeridos.

7. O diretor do laboratório deve assegurar que o laboratório e a equipe de apoio receba um treinamento apropriado sobre os riscos potenciais associados ao trabalho desenvolvido, as precauções necessárias para prevenção de exposição e os procedimentos para avaliação das exposições. A equipe de funcionários deve receber cursos de atualização anuais ou treinamento adicional quando necessário e também no caso de mudanças de normas ou de procedimentos.

8. Deve-se sempre tomar uma enorme precaução em relação a qualquer objeto cortante, incluindo seringas e agulhas, lâminas, pipetas, tubos capilares e bisturis.

a. Agulhas e seringas hipodérmicas ou outros instrumentos cortantes devem ficar restritos ao laboratório e usados somente quando não houver outra alternativa para inoculação parenteral, flebotomia ou aspiração de fluídos de animais de laboratório e de garrafas com diafragma. Recipientes plásticos devem ser substituídos por recipientes de vidro sempre que possível.

b. Devem ser usadas somente seringas com agulha fixa ou agulha e seringa em uma unidade única descartável usada para injeção ou aspiração de materiais infecciosos. As agulhas descartáveis usadas não deverão ser dobradas, quebradas, reutilizadas, removidas das seringas ou manipuladas antes de serem desprezadas. Ao contrário, elas devem ser cuidadosamente colocadas em recipiente resistente a perfurações localizado convenientemente, utilizado para recolhimento de objetos cortantes desprezados. Objetos cortantes não descartáveis devem ser colocados em um recipiente cuja parede seja bem resistente para o transporte até a área para descontaminação, de preferência através de uma autoclave.

c. As seringas que possuem um envoltório para a agulha, ou sistemas sem agulha e outros dispositivos de segurança devem ser utilizados quando necessários.

d. Vidros quebrados não devem ser manipulados diretamente com a mão, devem ser removidos através de meios mecânicos como uma vassoura e uma pá de lixo, pinças ou fórceps. Os recipientes que contêm agulhas, equipamentos cortantes e vidros quebrados

contaminados devem passar por um processo de descontaminação antes de serem desprezados.

9. Culturas, tecidos e amostras de fluídos corpóreos ou dejetos potencialmente infecciosos devem ser colocados em um recipiente com uma tampa que evite o vazamento durante a coleta, o manuseio, o processamento, o armazenamento, o transporte ou o embarque.

10. O equipamento laboratorial e as superfícies de trabalho devem ser descontaminadas rotineiramente com um desinfetante eficaz após a conclusão do trabalho com materiais infecciosos e especialmente após borrifos e derramamentos ou depois que outras contaminações por materiais infecciosos tenham ocorrido. O equipamento contaminado deve ser descontaminado de acordo com as normas locais, estaduais ou federais antes de ser enviado para conserto, manutenção ou acondicionamento para transporte de acordo com as normas locais, estaduais ou federais aplicáveis, antes de ser removido do local.

11. Respingos e acidentes resultantes de uma exposição de materiais infecciosos aos organismos deverão ser imediatamente notificados ao coordenador do laboratório. A avaliação médica, a vigilância e o tratamento deverão ser providenciados e registros do acidente e das providências adotadas deverão ser mantidos por escrito.

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

C. Equipamento de Segurança (Barreira Primária)

1. Devem ser usadas cabines de segurança biológica mantidas de maneira adequada ou outro equipamento de proteção individual adequado ou dispositivos de contenção física sempre que:

a. Sejam realizados procedimentos com elevado potencial de criação de aerossóis ou borrifos infecciosos como centrifugação, trituração, homogeneização, agitação vigorosa, misturas, ruptura por sonificação, abertura de recipientes contendo materiais infecciosos onde a pressão interna possa ser diferente da pressão ambiental, inoculação intranasal em animais e em cultura de tecidos infectados de animais ou de ovos embrionados.

b. Altas concentrações ou grandes volumes de agentes infecciosos que forem utilizados só podem ser centrifugados fora das cabines de segurança se forem utilizadas centrífugas de segurança e frascos lacrados. Estes só devem ser abertos no interior de uma cabine de segurança biológica.

2. Proteção para o rosto (máscaras de proteção, protetor facial, óculos de proteção ou outra proteção para respingos) deve ser usada para prevenir respingos ou sprays proveniente de materiais infecciosos ou de outros materiais perigosos, quando for necessária a manipulação de microrganismos fora das cabines de segurança biológica.

3. No interior do laboratório, os freqüentadores devem utilizar roupas apropriadas como jalecos, gorros ou uniformes de proteção. Antes de sair do laboratório para as áreas externas (cantina, biblioteca, escritório administrativo), a roupa protetora deve ser retirada e deixada no laboratório, ou encaminhada para a lavanderia da instituição. A equipe do laboratório nunca deve levá-la para a casa.

4. Devem ser usadas luvas, quando houver um contato direto com materiais e superfícies potencialmente infecciosas ou equipamentos contaminados. O mais adequado é usar dois pares de luvas. Essas luvas devem ser desprezadas quando estiverem contaminadas, o trabalho com materiais infecciosos for concluído ou quando a integridade da luva estiver comprometida. Luvas descartáveis não poderão ser lavadas, reutilizadas ou usadas para tocar superfícies “limpas” (teclado, telefones, etc.), e não devem ser usadas fora do laboratório. Alternativas como luvas de látex com talco deverão estar disponíveis. As mãos deverão ser lavadas após a remoção das luvas.

D. Instalações Laboratoriais (Barreiras Secundárias)

1. É exigido um sistema de portas com trancas em dependências que abrigarem agentes restritos.

2. Cada laboratório deve conter uma pia para a lavagem das mãos.

3. O laboratório deve ser projetado de modo a permitir fácil limpeza e descontaminação. Carpetes e tapetes não são apropriados para laboratório.

4. As bancadas devem ser impermeáveis à água e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e solventes químicos utilizados na descontaminação das superfícies de trabalho e do equipamento.

5. Os móveis do laboratório devem suportar cargas e usos previstos com espaçamento suficiente entre as bancadas, cabines e equipamentos para permitir acesso fácil para limpeza.

6. Cabines de segurança biológica devem ser instaladas, de forma que a variação da entrada e saída de ar da sala, não provoque alteração nos padrões de contenção de seu funcionamento. As cabines de segurança biológica devem estar localizadas longe de portas, janelas que possam ser abertas, áreas laboratoriais muito cheias e que possuam outros

equipamentos potencialmente dilaceradores, de forma que sejam mantidos os parâmetros de fluxo de ar nestas cabines de segurança biológica.

7. Um lava olhos deve estar disponível.

8. A iluminação deve ser adequada para todas as atividades, evitando reflexos e luzes fortes e ofuscantes que possam impedir a visão.

9. Não existem exigências em relação à ventilação. Porém, o planejamento de novas instalações deve considerar sistemas mecânicos de ventilação que proporcione um fluxo interno de ar sem que haja uma recirculação para os espaços fora do laboratório.

5.3. NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 3 (NB-3)

O Nível de Biossegurança 3 é aplicável para laboratórios clínicos, de diagnóstico, ensino e pesquisa ou de produção onde o trabalho com agentes exóticos possa causar doenças sérias ou potencialmente fatais como resultado de exposição por inalação. A equipe laboratorial deve possuir treinamento específico no manejo de agentes patogênicos e potencialmente letais devendo ser supervisionados por competentes cientistas que possuam vasta experiência com estes agentes. Todos os procedimentos que envolverem a manipulação de materiais infecciosos devem ser conduzidos dentro de cabines de segurança biológica ou outro dispositivo de contenção física. Os manipuladores devem usar roupas e equipamento de proteção individual.

Sabe-se, porém, que algumas instalações existentes podem não possuir todas as características recomendadas para um Nível de Biossegurança 3 (por exemplo, uma área de acesso com duas portas, selamento das entradas de ar). Nestas circunstâncias, um nível aceitável de segurança para condução dos procedimentos de rotina (por exemplo, procedimentos para diagnósticos envolvendo a reprodução de um agente para identificação, tipagem, teste de susceptibilidade, etc.) poderá ser conseguido através de instalações do Nível de Biossegurança 2 garantindo-se que: (1) o ar liberado do laboratório seja jogado para fora da sala, (2) a ventilação do laboratório seja equilibrada para proporcionar um fluxo de ar direcionado para dentro da sala, (3) o acesso ao laboratório seja restrito quando o trabalho estiver sendo realizado e (4) as Práticas Padrões de Microbiologia, as Práticas Especiais e o Equipamento de Segurança para o Nível de Biossegurança 3 sejam rigorosamente seguidas.

O seguinte padrão e práticas de segurança especiais, equipamentos e instalações se aplicam aos agentes enumerados no Nível de Biossegurança 3:

A. Práticas Padrões de Microbiologia

1. O acesso ao laboratório deve ser limitado ou restrito de acordo com a definição do coordenador do laboratório quando experimentos estiverem sendo realizados.

2. As pessoas devem lavar as mãos após a manipulação de materiais infecciosos, após a remoção das luvas e antes de saírem do laboratório.

3. É proibido comer, beber, fumar, manusear lentes de contato e aplicar cosméticos dentro da área de trabalho. As pessoas que usarem lentes de contato em laboratórios deverão também usar óculos de proteção ou protetores faciais. Os alimentos devem ser armazenados fora do ambiente de trabalho em armários ou geladeiras utilizadas somente para este fim.

4. É proibido a pipetagem com a boca, devem ser utilizados dispositivos mecânicos.

5. Devem ser instituídas normas para o manuseio de agulhas.

6. Todos os procedimentos devem ser realizados cuidadosamente a fim de minimizar a criação de aerossóis.

7. As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas pelo menos uma vez ao dia e depois de qualquer derramamento de material viável.

8. Todas as culturas, colônias e outros resíduos relacionados devem ser descontaminados antes de serem descartados, através de um método de descontaminação aprovado, como por exemplo, a autoclavação. Os materiais que forem ser descontaminados fora da área próxima ao laboratório devem ser colocados dentro de um recipiente rígido, à prova de vazamento e hermeticamente fechado para ser transportado do laboratório. O lixo infeccioso de laboratórios de Níveis de Biossegurança 3 deve ser descontaminado antes de ser removido para locais fora do laboratório.

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

B. Práticas Especiais

1. As portas do laboratório devem permanecer fechadas quando experimentos estiverem sendo realizados.

2. O coordenador do laboratório deve controlar e limitar o acesso ao laboratório. Somente as pessoas necessárias para que o programa seja executado ou o pessoal de apoio devem ser admitidos no local. As pessoas que apresentarem risco aumentado de contaminação ou que possam ter sérias conseqüências caso sejam contaminadas, não são permitidas dentro do laboratório ou na sala de animais. Por exemplo, pessoas imunocomprometidas ou imunodeprimidas podem estar mais susceptíveis a uma contaminação. O coordenador deve ser o responsável final pela avaliação de cada caso e na determinação de quem deve ou

não entrar ou trabalhar dentro do laboratório. Não é permitida a entrada de menores no laboratório.

3. O coordenador do laboratório deve estabelecer normas e procedimentos pelos quais só são admitidas no laboratório ou nas salas dos animais pessoas que já tiverem recebido informações sobre o potencial de risco, que atendam todos os requisitos para a entrada no mesmo (por exemplo, imunização) e que obedeçam a todas as regras para entrada e saída no laboratório.

4. Quando materiais infecciosos ou animais infectados estiverem presentes no laboratório ou no módulo de contenção, deve ser colocado em todas as portas de acesso do laboratório e das salas de animais um sinal de alerta contendo o símbolo universal de risco biológico e a identificação do agente, do nome do Pesquisador principal ou de outro responsável e endereço completo. O sinal de alerta também deve indicar qualquer requisito especial necessário para a entrada no laboratório, tais como a necessidade de imunização, respiradores ou outras medidas de proteção individual.

5. O pessoal do laboratório deve ser apropriadamente imunizado ou examinado quanto aos agentes manipulados ou potencialmente presentes no laboratório (por exemplo, vacina para hepatite B ou teste cutâneo para tuberculose) e exames periódicos são recomendados.

6. Amostras sorológicas de toda a equipe e das pessoas expostas ao risco devem ser coletadas e armazenadas adequadamente para futura referência. Amostras sorológicas adicionais podem ser periodicamente coletadas, dependendo dos agentes manipulados ou do funcionamento do laboratório.

7. Todo pessoal deve ser orientado sobre os riscos especiais, e devem seguir as instruções sobre as práticas e procedimentos requeridos.

8. A equipe do laboratório e a equipe de apoio devem receber treinamento adequado sobre os riscos potenciais associados ao trabalho desenvolvido, os cuidados necessários para evitar uma exposição perigosa ao agente infeccioso e sobre os procedimentos de avaliação da exposição. A equipe do laboratório deve freqüentar cursos de atualização anuais ou treinamento adicional quando necessário e também em caso de mudanças de normas e procedimentos.

9. Cabe ao coordenador do laboratório assegurar que antes que o trabalho com os organismos designados para o Nível de Biossegurança 3 se inicie, toda a equipe do laboratório demonstre estar apto para as práticas e técnicas padrões de microbiologia e demonstrar habilidade também nas práticas e operações específicas do laboratório. Podendo estar incluído uma experiência anterior em manipulação de patógenos humanos

ou culturas de células, ou um treinamento específico proporcionado pelo diretor do laboratório ou por outros peritos na área de manejo de práticas e técnicas microbiológicas seguras.

10. Deve-se tomar uma extrema precaução, quando objetos cortantes, incluindo seringas e agulhas, lâminas, pipetas, tubos capilares e bisturis forem manipulados.

a. Agulhas e seringas hipodérmicas ou outros instrumentos cortantes devem ficar restritos ao laboratório e usados somente quando não houver outra alternativa para inoculação parenteral, flebotomia ou aspiração de fluídos de animais de laboratório e de garrafas com diafragma. Recipientes plásticos devem ser substituídos por recipientes de vidro sempre que possível.

b. Devem ser usadas somente seringas com agulha fixa ou agulha e seringa em uma unidade descartável (por exemplo, quando a agulha é parte integrante da seringa) usada para injeção ou aspiração de materiais infecciosos. As agulhas descartáveis usadas não devem ser dobradas, quebradas, reutilizadas, removidas das seringas ou manipuladas antes de serem desprezadas. Ao contrário, elas devem ser cuidadosamente colocadas em um recipiente resistente a perfurações localizado convenientemente, utilizado para recolhimento de objetos cortantes desprezados. Objetos cortantes não descartáveis devem ser colocados em um recipiente cuja parede deve ser bem resistente para o transporte até uma área para descontaminação, de preferência através de uma autoclave.

c. Seringas que possuem um envoltório para a agulha, ou sistemas sem agulhas e outros dispositivos de segurança devem ser utilizados quando necessários.

d. Vidros quebrados não devem ser manipulados diretamente com a mão, devem ser removidos através de meios mecânicos como uma vassoura e uma pá de lixo, pinças ou fórceps. Os recipientes que contêm agulhas, equipamentos cortantes e vidros quebrados contaminados devem passar por um processo de descontaminação antes de serem desprezados, de acordo com os regulamentos locais, estaduais ou federais.

11. Todas as manipulações abertas que envolvam materiais infecciosos devem ser conduzidas no interior de cabines de segurança biológica ou de outros dispositivos de contenção física dentro de um módulo de contenção. Nenhum trabalho onde tenhamos que abrir a pele para alcançarmos os vasos deverá ser conduzido em bancadas abertas. A limpeza deverá ser facilitada através do uso de toalhas absorventes com uma face de plástico voltada para baixo, recobrimo as superfícies de trabalho não perfuradas das cabines de segurança biológica.

12. O equipamento laboratorial e as superfícies de trabalho devem ser descontaminadas rotineiramente com um desinfetante eficaz após a conclusão do trabalho com materiais

infecciosos, especialmente no caso de derramamento, vazamentos ou outras contaminações por materiais infecciosos.

a. Vazamentos de materiais infecciosos devem ser descontaminados, contidos e limpos pela equipe de profissionais especializados ou por outras pessoas adequadamente treinadas e equipadas para trabalharem com material infeccioso concentrado. Os procedimentos para vazamento devem ser desenvolvidos e notificados.

b. O equipamento contaminado deve ser descontaminado antes de ser removido do laboratório para conserto, manutenção ou para ser embalado para transporte de acordo com os regulamentos locais, estaduais e federais aplicáveis.

13. As culturas, tecidos, amostras de fluídos corpóreos ou resíduos devem ser colocados em um recipiente que evite um vazamento durante a coleta, manuseio, processamento, armazenamento, transporte ou embarque.

14. Todos os dejetos contendo materiais contaminados (por exemplo, luvas, jalecos de laboratórios, etc.) em laboratório deverão ser descontaminados antes de serem desprezados ou reutilizados.

15. Vazamentos e acidentes que resultem em exposições abertas dos materiais infecciosos aos organismos devem ser imediatamente relatados ao diretor do laboratório. Avaliação médica adequada, vigilância e tratamento devem ser proporcionados e registros por escrito devem ser mantidos.

16. Animais e plantas que não estiverem relacionados ao trabalho em desenvolvimento não devem ser admitidos dentro do laboratório.

C. Equipamento de Segurança (Barreiras Primárias)

1. Roupas de proteção como jalecos com uma frente inteira, macacão ou uniforme de limpeza devem ser usados pela equipe quando estiver dentro do laboratório. A roupa de proteção não deve ser usada fora do laboratório; deve ser lavada antes de ser descontaminada e trocada depois de contaminada.

2. Todos devem usar luvas quando estiverem manuseando materiais infecciosos, animais infectados e equipamentos contaminados.

3. Recomenda-se a mudança freqüente das luvas acompanhada de lavagem das mãos. As luvas descartáveis não devem ser reutilizadas.

4. Quando um procedimento ou processo não puder ser conduzido dentro de uma cabine de segurança biológica devem ser utilizadas combinações apropriadas de equipamentos de proteção individual (por exemplo, respiradores, protetores faciais) com dispositivos de contenção física (por exemplo, centrífugas de segurança e frascos selados).

5. A proteção facial e o respirador devem ser usados quando a equipe estiver dentro de salas contendo animais infectados.

D. Instalações do Laboratório (Barreiras Secundárias)

1. O laboratório deve estar separado das áreas de trânsito irrestrito do prédio com acesso restrito. É exigido um sistema de dupla porta com sistema de intertravamento automático como requisito básico para entrada no laboratório a partir de corredores de acesso ou outras áreas contíguas. As portas devem conter fechaduras. Uma sala para a troca de roupas deve ser incluída no laboratório.

2. Cada sala do laboratório deve possuir uma pia para lavagem das mãos. A pia deve ser acionada automaticamente sem o uso das mãos e estar localizada perto da porta de saída.

3. As superfícies das paredes internas, pisos e tetos das áreas, onde os agentes de NB-3 são manipulados, devem ser construídas e mantidas de forma que facilitem a limpeza e a descontaminação. Toda a superfície deve ser selada e sem reentrâncias. As paredes, tetos e pisos devem ser lisas, impermeáveis e resistentes a substâncias químicas e desinfetantes normalmente usados em laboratórios. Os pisos devem ser monolíticos e antiderrapante. Orifícios ou aberturas nas superfícies de pisos, paredes e teto devem ser selados. Dutos e espaços entre portas e esquadrias devem permitir o selamento para facilitar a descontaminação.

4. As bancadas devem ser impermeáveis e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e solventes químicos utilizados para descontaminação de superfícies e equipamentos.

5. Os móveis do laboratório devem suportar cargas e usos previstos com espaçamento suficiente entre as bancadas, cabines e equipamentos para permitir acesso fácil para a limpeza.

6. Todas as janelas do laboratório devem ser fechadas e lacradas.

7. Um método para descontaminação de todos os dejetos do laboratório deve estar disponível para a equipe e utilizado de preferência dentro do laboratório (por exemplo, autoclave, desinfecção química, incineração, ou outros métodos aprovados de descontaminação). Deve-se considerar os meios de descontaminação de equipamentos. Caso o lixo seja transportado para fora do laboratório, ele deve ser adequadamente lacrado e não deve ser transportado em corredores públicos.

8. O laboratório deve ter um sistema de ar independente, com ventilação unidirecional onde o fluxo de ar penetra no laboratório através da área de entrada. O sistema de ar deve

tirar o ar “contaminado” para fora do laboratório e jogar o ar de áreas “limpas” para dentro do mesmo. O ar de exaustão não deve recircular em outras áreas do prédio.

A filtração e outros tratamentos do ar liberado não são necessários, mas podem ser utilizados dependendo das condições do local, dos agentes específicos manipulados e das condições de uso. O ar liberado deve ser jogado fora de áreas ocupadas e de entradas de ar, ou deve ser filtrado através de filtro HEPA (High Efficiency Particulated Air). A equipe do laboratório deve verificar constantemente se o fluxo de ar (para dentro do laboratório) está funcionando de forma adequada. Recomenda-se que um monitor visual seja instalado para indicar e confirmar a entrada direcionada do ar para dentro do laboratório. Devemos considerar a instalação de um sistema de controle HVAC para evitar uma pressurização positiva contínua do laboratório. Alarmes audíveis também são recomendados para notificar a equipe de uma possível falha no sistema HVAC.

9. Centrífugas de fluxo contínuo ou outros equipamentos que possam produzir aerossóis devem ser refreadas através de dispositivos que liberem o ar através de filtros HEPA antes de serem descarregados no do laboratório. Esses sistemas HEPA devem ser testados anualmente. Uma outra alternativa seria jogar o ar de saída das cabines para fora, em locais distantes de áreas ocupadas ou das entradas de ar.

10. As linhas de vácuo devem ser protegidas por sifões contendo desinfetantes líquidos e filtros HEPA, ou o equivalente. Os filtros devem ser substituídos quando necessário. Uma alternativa é usar uma bomba a vácuo portátil (também adequadamente protegida com sifões e filtros).

11. Um lava olhos deve estar disponível no laboratório.

12. A iluminação deve ser adequada para todas as atividades, evitando reflexos e brilhos que possam ofuscar a visão.

13. O projeto da instalação e os procedimentos operacionais do Nível de Biossegurança 3 devem ser documentados. Os parâmetros operacionais e das instalações devem ser verificados quanto ao funcionamento ideal antes que o estabelecimento inicie suas atividades. As instalações devem ser verificadas pelo menos uma vez ao ano.

14. Proteções adicionais ao meio ambiente (por exemplo, chuveiros para a equipe, filtros HEPA para filtração do ar exaurido, contenção de outras linhas de serviços e a descontaminação dos efluentes) deve ser considerada em conformidade com as recomendações para manipulação dos agentes, com as normas de avaliação de risco, condições do local ou outras normas locais, estaduais ou federais aplicáveis.

5.4. NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA 4 (NB-4)

O **Nível de Biossegurança 4** é indicado para o trabalho que envolve agentes exóticos e perigosos que exponham o indivíduo a um alto risco de contaminação de infecções que podem ser fatais, além de apresentarem um potencial relevado de transmissão por aerossóis. Os agentes com uma relação antigênica próxima ou idêntica aos dos agentes incluídos no Nível de Biossegurança 4 deverão ser manipulados neste nível até que se consigam dados suficientes para confirmação do trabalho neste nível ou para o trabalho em um nível inferior. A equipe do laboratório deve ter um treinamento específico e completo direcionado para a manipulação de agentes infecciosos extremamente perigosos e deve ser capaz de entender as funções da contenção primária e secundária, das práticas padrões específicas, do equipamento de contenção e das características do planejamento do laboratório. Os trabalhadores devem ser supervisionados por cientistas competentes, treinados e com vasta experiência no manuseio destes agentes. O acesso ao laboratório deve ser rigorosamente controlado pelo coordenador. A instalação deve ser em um edifício separado ou em uma área controlada dentro do edifício, que seja totalmente isolada de todas as outras.

Dentro do ambiente de trabalho, todas as atividades devem permanecer restritas às cabines de segurança biológica Classe III ou de Classe II usadas com roupas de proteção com pressão positiva, ventiladas por sistema de suporte de vida. O laboratório do Nível de Biossegurança 4 deve possuir características específicas quanto ao projeto e a engenharia para prevenção da disseminação de microorganismos dentro do meio ambiente.

As seguintes práticas de segurança padrões e especiais e as instalações se aplicam aos agentes pertencentes ao Nível de Biossegurança 4:

A. Práticas Padrões de Microbiologia

1. O acesso ao laboratório deve ser limitado pelo coordenador, quando experimentos estiverem sendo realizados.
2. A norma para uma manipulação segura de objetos perfurocortantes devem ser instituídas.
3. Todos os procedimentos devem ser cuidadosamente realizados para minimizar a produção de aerossóis.
4. As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas pelo menos uma vez ao dia e depois de qualquer vazamento de material viável.

5. Todo o lixo deve ser descontaminado antes de ser desprezado através de um método de descontaminação aprovado tal qual a autoclavação.

6. Deve-se providenciar um programa rotineiro de controle de insetos e roedores.

B. Práticas Especiais

1. Somente as pessoas envolvidas na programação e no suporte ao programa a ser desenvolvido e cujas presenças forem solicitadas no local ou nas salas do laboratório devem ter permissão para entrada no local. As pessoas que estiverem imunocomprometidas ou imunodeprimidas correm um alto risco de adquirirem infecções. Portanto, estas pessoas que forem susceptíveis ou as pessoas em que uma eventual contaminação possa provocar sérios danos, como no caso de crianças ou gestantes, não recebem permissão para entrar no laboratório ou nas salas de animais.

O supervisor do laboratório deve ter a responsabilidade final no controle do acesso. Por questão de segurança, o acesso ao laboratório deve ser bloqueado por portas hermeticamente fechadas. A entrada deve ser controlada pelo coordenador do laboratório, por outra pessoa responsável pelo controle dos riscos biológicos ou por outra pessoa responsável pela segurança física da instalação.

✓ Antes de entrar no laboratório, as pessoas devem ser avisadas sobre o risco potencial e devem ser instruídas sobre as medidas apropriadas de segurança. As pessoas autorizadas devem cumprir com rigor as instruções dadas e todos os outros procedimentos aplicáveis para a entrada e saída do laboratório. Deve haver um registro, por escrito, de entrada e saída de pessoal, com data, horário e assinaturas.

✓ Quando materiais infecciosos ou animais infectados estiverem presentes no laboratório, deve ser colocado em todas as portas de acesso do laboratório e das salas de animais um sinal de alerta contendo o símbolo universal de risco biológico. O sinal de alerta deverá identificar o agente, relacionar o nome do diretor do laboratório ou outra pessoa responsável e também indicar qualquer requisito especial necessário para a entrada na área (por exemplo, necessidade de imunização, respiradores ou outras medidas de proteção individual).

✓ coordenador do laboratório deve ser o responsável por assegurar que, antes de iniciar o trabalho com organismos pertencentes ao Nível de Biossegurança 4, toda a equipe demonstre uma alta competência em relação às práticas e técnicas microbiológicas e em práticas e operações especiais específicas do laboratório. Isto pode incluir uma experiência anterior no manuseio de patógenos humanos ou culturas de células, ou um treinamento

específico fornecido pelo diretor do laboratório ou por outro perito com experiência nestas técnicas e práticas microbiológicas singulares.

- ✓ A equipe do laboratório deve receber imunizações para os agentes manipulados ou potencialmente presentes no laboratório.

- ✓ Amostras sorológicas de toda a equipe do laboratório e de outras pessoas expostas a um elevado risco devem ser coletadas e armazenadas. Amostras sorológicas adicionais devem ser periodicamente coletadas, dependendo dos agentes manipulados ou do funcionamento do laboratório.

Ao estabelecer um programa de vigilância sorológica deve-se considerar a disponibilidade dos métodos para a avaliação do anticorpo do(s) agente(s) em questão. O programa para o teste das amostras sorológicas deve ter um intervalo a cada coleta e o responsável pelo projeto deve comunicar os resultados aos participantes.

- ✓ Um manual sobre biossegurança deve ser preparado ou adotado. A equipe deve ser avisada quanto aos perigos e riscos especiais e devem ler e seguir as instruções sobre as práticas e procedimentos.

- ✓ A equipe do laboratório e a equipe de apoio devem receber treinamento adequado sobre os perigos e riscos associados ao trabalho, as precauções necessárias para a prevenção de exposições e os procedimentos de avaliação da exposição. A equipe também deve participar de cursos de atualização anual ou treinamento adicional quando necessário em caso de mudanças nos procedimentos.

- ✓ A entrada e saída de pessoal do laboratório devem ocorrer somente após uso do chuveiro e troca de roupas. Os funcionários devem usar o chuveiro de descontaminação a cada saída do laboratório. A entrada e saída de pessoal por antecâmara pressurizada somente devem ocorrer em situações de emergência.

- ✓ Para adentrar ao laboratório, a roupa comum, deve ser trocada (nos vestiários externos) por roupa protetora completa e descartável. Todas as roupas usadas no laboratório, incluindo roupas de baixo, calças e camisas ou macacões, sapatos e luvas devem ser fornecidas e utilizadas por todas as pessoas que entrarem no laboratório.

Ao deixar o local e antes de se dirigirem para as áreas de banho, as pessoas devem retirar a roupa usada no laboratório no vestiário interno. As roupas sujas devem passar pela autoclave antes de serem lavadas.

- ✓ Estoques e materiais necessários para o laboratório devem ser descontaminados em autoclave de dupla porta, câmara de fumigação ou sistema de antecâmara pressurizada antes de serem utilizados. Após garantir a segurança das portas externas, a equipe dentro do laboratório deve retirar os materiais abrindo as portas interiores da autoclave, da câmara

de compressão ou da câmara de fumigação. Estas portas devem ser trancadas depois da retirada dos materiais.

✓ Deve-se sempre tomar extrema precaução com qualquer objeto perfurocortante contaminado, como seringas e agulhas, lâminas, pipetas, tubos capilares e bisturi:

a. Agulhas e seringas hipodérmicas ou outros instrumentos cortantes são restritos ao laboratório e usados somente quando não houver outra alternativa para inoculação parenteral, flebotomia ou aspiração de fluídos de animais de laboratório e de garrafas com diafragma. Recipientes plásticos devem ser substituídos por recipientes de vidro sempre que possível. Devem ser usadas somente seringas com agulhas fixas ou agulha e seringa em uma unidade única e descartável (por exemplo, quando a agulha é parte integrante da seringa) usada para injeção ou aspiração de materiais infecciosos. As agulhas descartáveis usadas não devem ser dobradas, quebradas, reutilizadas, removidas das seringas ou manipuladas antes de serem desprezadas. Ao contrário, elas devem ser cuidadosamente acondicionadas em um recipiente resistente a perfurações localizado convenientemente, utilizado para recolhimento de objetos cortantes desprezados. Objetos cortantes não descartáveis devem ser acondicionados em um recipiente cuja parede deve ser bem resistente para o transporte até uma área para descontaminação, de preferência através de uma autoclave.

b. as seringas que possuem um envoltório para a agulha, ou sistemas sem agulha e outros dispositivos de segurança devem ser utilizados quando necessários.

c. vidros quebrados não devem ser manipulados diretamente com a mão, devem ser removidos através de meios mecânicos como uma vassoura e uma pá de lixo, pinças ou fórceps. Os recipientes que contêm agulhas, equipamentos cortantes e vidros quebrados contaminados devem passar por um processo de descontaminação antes de serem desprezados, de acordo com os regulamentos locais, estaduais ou federais.

✓ O material biológico viável ou intacto, a ser removido de cabines Classe III ou do laboratório de Nível de Biossegurança, deve ser acondicionado em recipiente de contenção primária lacrado e inquebrável. Este, por sua vez, deve ser acondicionado em um segundo recipiente também selado e inquebrável que deve passar por um tanque de imersão contendo desinfetante, uma câmara de fumigação ou por uma câmara de compressão planejada com este propósito.

✓ Nenhum material, com exceção do material biológico que deve permanecer intacto ou viável pode ser removido de um laboratório de Nível de Biossegurança 4, sem antes ter sido autoclavado ou descontaminado. Equipamentos ou materiais que não resistam a

temperaturas elevadas ou ao vapor devem ser descontaminados utilizando-se gases ou vapor em uma câmara de compressão ou em uma câmara específica para este fim.

✓ O equipamento do laboratório deve ser descontaminado rotineiramente após o trabalho com materiais infecciosos e especialmente depois de vazamentos, gotejamentos ou outras contaminações por material infeccioso. O equipamento deve ser descontaminado antes de ser enviado para conserto ou manutenção.

✓ Vazamentos de materiais infecciosos devem ser refreados e limpos por profissionais especializados ou outros propriamente treinados e equipados para o trabalho com material infeccioso concentrado. Um procedimento para vazamento deve ser desenvolvido e adotado pelo laboratório.

✓ Um sistema de notificação de acidentes e exposições laboratoriais, absenteísmo de empregados e doenças associadas ao laboratório deve ser organizado, bem como um sistema de vigilância médica. Relatos por escrito devem ser preparados e mantidos. Deve-se ainda, prever uma unidade de quarentena, isolamento e cuidados médicos para o pessoal contaminado por doenças conhecidas ou potencialmente associado a laboratório.

✓ Todos os materiais não relacionados ao experimento que estiver sendo realizado no momento (por exemplo, plantas, animais e roupas) não devem ser permitidos no laboratório.

C. Equipamento de Segurança (Barreiras Primárias)

Todos os procedimentos dentro do laboratório devem ser conduzidos em cabines de segurança biológica Classe III ou cabines de Classe II usadas em associação com roupas de proteção pessoal com pressão positiva e ventiladas por sistema de suporte de vida.

D. Instalação do Laboratório (Barreiras Secundárias)

Existem dois modelos de laboratório de Nível de Biossegurança 4: (A) é o Laboratório Cabine onde todas as manipulações do agente são realizadas em uma cabine de segurança biológica Classe III, e o (B) que é o “Laboratório Escafandro” onde a equipe usa uma roupa de proteção. Os laboratórios de Nível de Biossegurança 4 podem se basear em um dos modelos ou em uma combinação dos dois modelos na construção de um só laboratório. Se a combinação for utilizada, cada tipo deve atender todos os requisitos identificados para o mesmo.

(A) Laboratório Cabine (veja Apêndice A)

1. O laboratório de Biossegurança 4 deve estar separado do prédio ou em uma área claramente demarcada e isolada dentro de um prédio. As salas do laboratório devem ser

planejadas para assegurar a passagem através de no mínimo duas portas antes de entrarmos nas salas contendo as cabines de segurança biológica Classe III (sala das cabines). Devem estar previstas câmaras de entradas e saídas de pessoal, para troca de roupas, separadas por chuveiro. Deve ser previsto, ainda, um sistema de autoclave de duas portas, um tanque de imersão contendo desinfetante, uma câmara de fumigação ou uma ante-sala ventilada para descontaminação na barreira de contenção para o fluxo de materiais, estoques ou equipamentos que não passam no interior dos pelos vestiários para chegarem até a sala.

2. Inspeções diárias de todos os parâmetros de contenção (por exemplo, fluxo de ar direcionado) e sistemas de suporte de vida devem estar concluídos antes que o trabalho se inicie dentro do laboratório para assegurarmos que este esteja funcionando de acordo com os parâmetros de operação.

3. As paredes, os pisos e tetos da sala contendo as cabines e do vestiário interno devem ser construídas de maneira que formem uma concha interna selada que facilitará a fumigação e que evitará a entrada e saída de animais e insetos. Os pisos devem ser totalmente selados e revestidos. As superfícies internas desta concha devem ser resistentes a líquidos e produtos químicos para facilitar a limpeza e a descontaminação da área. Aberturas ao redor das portas das salas de cabine e dentro dos vestiários internos devem ser minimizadas e facilmente seladas para facilitar a descontaminação. O sistema de drenagem do piso da sala da cabine deve estar conectado diretamente ao sistema de descontaminação do dejetos líquido. O sistema de esgoto e outra linha de serviço devem conter filtros HEPA e proteções contra animais nocivos, parasitas, etc.

4. As bancadas devem possuir superfícies seladas e sem reentrâncias que devem ser impermeáveis à água e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos, álcalis e solventes químicos utilizados na descontaminação das superfícies de trabalho e dos equipamentos.

5. Os móveis do laboratório devem ter uma construção simples e devem suportar cargas e usos previstos. O espaçamento entre as bancadas, as cabines e armários e o equipamento deve ser suficiente para facilitar a limpeza e a descontaminação. As cadeiras e outros móveis usados em um laboratório devem ser cobertos por um material que não seja tecido e que possa ser facilmente descontaminado.

6. Pias com acionamento automático ou que sejam acionadas sem uso das mãos, devem ser construídas próximas à porta da sala da cabine e perto dos vestiários internos e externos.

7. Se existir um sistema central de vácuo, este não deve servir as áreas fora da sala das cabines. Filtros HEPA em série devem ser colocados da forma mais prática possível em cada ponto onde será utilizado ou próximo da válvula de serviço. Os filtros devem ser instalados de forma a permitir a descontaminação e a substituição local dos mesmos. Outras linhas utilitárias, como a de gás e líquidos, que convergem para a sala das cabines devem ser protegidas por dispositivos que evitem o retorno do fluxo.

8. Se houver bebedouros de água, eles devem ser acionados automaticamente ou através dos pés e devem estar localizados nos corredores do local, fora do laboratório. O serviço de abastecimento da água dos bebedouros deve ser isolado do sistema de distribuição e abastecimento de água das áreas laboratoriais e deve ser equipado com um dispositivo que previna o retorno do fluxo.

9. As portas de acesso ao laboratório devem possuir trancas e fechamento automático.

10. Todas as janelas devem ser inquebráveis e seladas.

11. Todos os laboratórios devem possuir autoclaves de duas portas para a descontaminação de materiais que passem pelas cabines de segurança biológica Classe III em pelas salas com cabines. As portas das autoclaves que se abrem para fora da barreira de contenção devem ser seladas às paredes da barreira de contenção. Estas portas devem ser controladas automaticamente de forma que a porta externa da autoclave somente possa ser aberta depois que o ciclo de “esterilização” da autoclave tenha sido concluído.

12. Todos os laboratórios devem possuir tanques de imersão contendo desinfetantes, câmaras de fumigação ou métodos equivalentes de descontaminação de forma que os materiais e equipamentos que não possam ser descontaminados em uma autoclave possam ser removidos de maneira segura das cabines de segurança biológica Classe III e das salas com as cabines.

13. Efluentes líquidos vindos da parte suja dos vestiários internos (incluindo os vasos sanitários), das pias das salas das cabines, do sistema de esgoto (se utilizado), das câmaras da autoclave e de outras fontes dentro da sala das cabines devem ser descontaminados através de um método de descontaminação comprovado, de preferência através de um tratamento por calor – antes de serem jogados no esgoto sanitário. Os efluentes vindo de chuveiros e vasos sanitários limpos devem ser jogados no esgoto sem antes passar por um tratamento. O processo usado para a descontaminação de dejetos líquidos deve ser validado fisicamente e biologicamente.

14. Todos os laboratórios devem possuir um sistema de ventilação sem uma recirculação. Os componentes de abastecimento e de liberação do sistema devem estar

equilibrados para assegurar um fluxo de ar direcionado da área de menos risco para área(s) de maior risco potencial.

O sistema de ar no laboratório deve prever uma pressão diferencial e fluxo unidirecionado de modo a assegurar diferencial de pressão que não permita a saída do agente de risco. O fluxo de ar direcionado/pressão diferencial deve ser monitorado e deve conter um alarme que acuse qualquer irregularidade no sistema. Um dispositivo visual que monitorize a pressão de maneira apropriada, que indique e confirme o diferencial da pressão da sala das cabines deve ser providenciado e deve ser colocado na entrada do vestiário. O fluxo de ar de entrada e saída também deve ser monitorado, e um sistema de controle HEPA deve existir para evitar uma contínua pressurização positiva do laboratório. A cabine de Classe III deve ser diretamente conectada ao sistema de exaustores. Se a cabine de Classe III estiver conectada ao sistema de abastecimento, isto deve ser feito de forma que previna uma pressurização positiva da cabine.

15. O ar que entra e sai da sala das cabines, do vestiário interno e da ante-sala deve passar pelo(s) filtro(s) HEPA. O ar deve ser liberado longe dos espaços ocupados e das entradas de ar. O(s) filtro(s) deve(m) estar localizado(s) de maneira mais próxima possível da fonte a fim de minimizar a quantidade de canos potencialmente contaminados.

Todos os filtros HEPA devem ser testados e certificados anualmente. O alojamento dos filtros HEPA deve ser projetado de maneira que permita uma descontaminação in situ do filtro antes deste ser removido, ou antes, da remoção do filtro em um recipiente selado e de contenção de gás para subsequente descontaminação e/ou destruição através da incineração. O projeto do abrigo do filtro HEPA deverá facilitar a validação da instalação do filtro. O uso de filtros HEPA pré-certificado pode ser vantajoso. A vida média de filtros HEPA de exaustão pode ser prolongada através de uma pré-filtração adequada do ar insuflado.

16. O projeto e procedimentos operacionais de um local de Nível de Biossegurança 4 deverão ser documentados. O local deve ser testado em função do projeto e dos parâmetros operacionais para ser verificado se realmente atendem a todos os critérios antes que comecem a funcionar. Os locais devem ser checados novamente pelo menos uma vez ao ano e os procedimentos neles existentes devem ser modificados de acordo com a experiência operacional.

17. Sistemas de comunicações apropriados devem ser instalados entre o laboratório e o exterior (por exemplo, fax, computador, interfone).

6. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DA ÁREA DA SAÚDE

APRESENTAÇÃO

As atividades de profissionais de saúde têm de ser realizadas em ambiente seguro e saudável. A organização estrutural e funcional do laboratório da área da saúde deve seguir as recomendações gerais de segurança para os laboratórios em geral.

O imprevisível e diversificado comportamento das doenças infecciosas emergentes e reemergentes tem acarretado ampla discussão sobre as condições de biossegurança nas instituições de ensino, pesquisa, desenvolvimento tecnológico e de prestação de serviços. Apesar do avanço tecnológico, o profissional de saúde está frequentemente exposto a riscos biológicos e de produtos químicos, cujo contato está consubstanciado na adequação das instalações do ambiente de trabalho e na capacitação técnica desses profissionais. O manejo e a avaliação de riscos são fundamentais para a definição de critérios e de ações, e visam minimizar os riscos que podem comprometer a saúde do homem, dos animais, do meio ambiente ou a qualidade dos trabalhos desenvolvidos.

Medidas de biossegurança específicas devem ser adotadas por laboratórios e aliados a um amplo plano de educação baseado nas normas nacionais e internacionais quanto ao transporte, conservação e manipulação de microorganismos patogênicos. Além da observância dos principais requisitos exigidos para cada um dos quatro níveis de biossegurança de acordo com a classificação de risco de biossegurança atribuído para as atividades de cada laboratório.

6.1. O TRANSPORTE SEGURO DAS AMOSTRAS

Para que haja segurança no transporte das amostras entre os laboratórios e dentro do complexo de serviços de saúde, algumas observações devem ser feitas:

1. Deve-se certificar de que os recipientes estão bem fechados e que não há vazamento do conteúdo;
2. As requisições dos exames não devem ser enroladas aos tubos, mas sim acondicionadas em sacos plásticos durante o transporte;
3. Tubos com pequena quantidade podem ser encaminhados em sacos plásticos fechados. Se a quantidade for grande, estantes de metal, acrílico ou plástico devem estar

disponíveis para que as amostras sejam encaminhadas sem inclinação. Não usar estantes de madeira;

4. Para o transporte de grandes quantidades de bolsas de sangue, recipiente plástico lavável para acomodação das bolsas deve estar disponível, bem como carrinho para transporte destes recipientes;

5. O funcionário do setor que recebe o material deve usar luvas para retirar as bolsas ou os tubos de seus recipientes. Deve ainda inspecionar os materiais antes de retirá-los dos recipientes para garantir que não houve vazamento do material durante o transporte. Tais ocorrências devem ser notificadas à Comissão de Biossegurança para que sua frequência seja estimada e as medidas para correção sejam implementadas.



6. 2. GERENCIAMENTO DOS RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE

Segundo a Resolução – RDC no 306, de dezembro de 2004 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária foram estabelecidos procedimentos quando ao gerenciamento dos resíduos de serviços de saúde (RSS), baseados nos quais foi elaborado um Plano de Gerenciamento de Resíduos de Serviços de Saúde - PGRSS, estabelecendo as diretrizes de manejo dos RSS.

MANEJO:

SEGREGAÇÃO - A separação do resíduo deve ser realizada no momento e local de sua geração, de acordo com as características físicas, químicas, biológicas, a sua espécie, estado físico e classificação.

ACONDICIONAMENTO – Os resíduos devem ser embalados, de acordo com as suas características, em sacos e/ou recipientes impermeáveis, resistentes à punctura, ruptura e vazamentos.

IDENTIFICAÇÃO – Os sacos e recipientes contendo resíduos devem ser identificados por meio de etiquetas contendo informações sobre o material acondicionado, conforme modelo abaixo:

RESÍDUOS DE SERVIÇOS DE SAÚDE	
Material:	
Responsável pela geração:	
Grupo:	data da geração:
<input type="checkbox"/> autoclavado	data da autoclavagem:
Responsável pela autoclavagem:	

TRANSPORTE INTERNO - Os resíduos devem ser transportados dos pontos de geração até o local destinado ao armazenamento temporário por meio de carrinho, em badejas laváveis e impermeáveis, em horários não coincidentes com a distribuição de roupas, alimentos e medicamentos.

ARMAZENAMENTO TEMPORÁRIO – Os resíduos devem ser armazenados temporariamente em um local próximo aos pontos de geração, dispostos em armários ou suportes, sem contato direto com o piso.

TRATAMENTO – Os resíduos serão autoclavados, em equipamentos reservados para esse fim, antes de sua disposição final.

COLETA E TRANSPORTE EXTERNOS - A coleta e transporte externos fica sob responsabilidade de uma empresa contratada para esse fim.

DESTINAÇÃO FINAL - A disposição dos resíduos é de responsabilidade da empresa contratada para esse fim.

6.3. LIMPEZA E DESINFECÇÃO DE MATERIAIS

A descontaminação de instrumentos impregnados com material ou fluidos orgânicos provenientes do paciente é uma fase essencial no controle das infecções passíveis de serem adquiridas em serviços de saúde. Os cuidados a serem empregados no

controle de infecções cruzadas incluem medidas que compreendem precauções universais (higiene pessoal, utilização de barreiras de proteção), imunização, esterilização de instrumentais e atualização freqüente na área de conhecimento (biossegurança).

A esterilização dos instrumentais deve ser sempre realizada antes e após o contato com os fluídos provenientes do paciente (sangue, urina, fezes e saliva). O processo de esterilização em unidades de ensino e pesquisa deve ser realizado em local apropriado e por pessoal treinado, na central de esterilização.

A Central de Esterilização da UniFil segue as normas do Ministério da Saúde, e apresenta as seguintes características:

- o espaço é de fácil acesso, e reservado exclusivamente para as atividades relativas à Central de Esterilização, não sendo compartilhado com outras atividades, com entrada e circulação restrita;
- os materiais esterilizados são dispostos em prateleiras de modo que permaneçam íntegros. As paredes e bancadas são feitas de modo que sejam fáceis de limpar. As bancadas da área de processamento de material são limpas com o uso de soluções de hipoclorito de sódio, com álcool 70% ou com álcool iodado;
- o recinto possui mecanismos anti-incêndio e extintores de incêndio classe C, estando os últimos visivelmente dispostos, sendo limpos com freqüência para a eliminação de poeira.
- A manipulação do instrumental recém esterilizado requer a utilização de luvas de proteção térmica. O pessoal deve utilizar outros equipamentos de proteção individual (vestimenta adequada, máscara, luvas grossas e de procedimentos).

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS NA ESTERILIZAÇÃO

A esterilização do instrumental é realizada pela utilização de autoclaves, segundo as instruções do fabricante.

ESTERILIZAÇÃO PELO CALOR ÚMIDO: As autoclaves utilizam como método de esterilização o calor sob pressão, o qual transfere calor com maior eficiência em tempo menor, reduzindo, portanto, o período necessário para a realização do processo. O processo de esterilização empregado de forma mais efetiva utiliza a temperatura de 121°C, pressão de 15 psi (15 Lbs/pol 2), por período de 15 minutos.

ARTIGOS A SEREM ESTERILIZADOS: Todo o instrumental utilizado no atendimento ao paciente, deve ser entregue na área de processamento de material, devidamente embalado e identificado através de uma fita adesiva para a indicação do processo.

7. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE NUTRIÇÃO

Os laboratórios da área de Nutrição atendem as disciplinas de Avaliação Nutricional, Patologia da Nutrição, Dietoterapia I e II, Nutrição Esportiva, Nutrição do Idoso, Técnica Dietética I e II, além da Nutrição Normal e Dietética, proporcionando ao aluno a oportunidade de verificar diversas formas de cocção de alimentos e planejamento dietético, além de proporcionar ou usuário a oportunidade de avaliar a composição corporal por diversos métodos e simular o atendimento dietoterápico.

Esses laboratórios devem seguir normas rígidas de conduta, visando o melhor desenvolvimento dos trabalhos, assim:

- cada usuário deve limpar e arrumar as bancadas e equipamentos após o uso;
- no final do expediente as bancadas e os equipamentos devem ser limpos com álcool 70%;
- as pias e armários devem ser limpas no início do expediente, quando forem removidos os materiais a serem lavados e utilizados nas atividades;
- deve haver uma verificação semanal quanto a necessidade de descongelamento e limpeza dos refrigeradores e frízeres;
- é obrigatório o uso de jaleco e gorros nos laboratórios, tal vestimenta deve ser somente usada dentro do laboratório;
- é proibido fumar nos laboratórios;
- é proibida a ingestão de qualquer alimento ou bebida nos laboratórios e clínicas, exceto no Laboratório de Nutrição Dietética e Culinária;
- é proibido o uso de aparelhos celulares nos laboratórios e clínicas;
- nunca pipetar com a boca, nem mesmo água destilada. Usar dispositivos de pipetagem mecânica;
- evitar o hábito de levar as mãos à boca, nariz, olhos, rosto ou cabelo, no laboratório;
- lavar as mãos antes de iniciar o trabalho e após a manipulação de agentes químicos, material infeccioso e animais, mesmo que tenha usado luvas de proteção, bem como antes de deixar o laboratório;
- objetos de uso pessoal são guardados sob a bancada ou em escaninhos específicos para esse fim;
- não devem ser utilizadas sandálias ou sapatos abertos no laboratório;

- não devem ser usados jóias ou outros adornos nas mãos, pois podem impedir uma boa limpeza das mesmas;
- mantenha a porta do laboratório fechada durante o uso;
- não mantenha plantas ou qualquer outro objeto não relacionado com o trabalho dentro do laboratório;
- descontamine todo equipamento antes e após qualquer serviço de manutenção;
- materiais de vidro quebrados e pipetas descartáveis, após descontaminação, devem ser colocadas em caixa com paredes rígidas rotulada como “vidro quebrado” e descartada como lixo geral;
- saiba a localização do mais próximo lava olhos, chuveiro de segurança e extintor de incêndio. Saiba como usá-los;
- todos os cilindros de gás devem ser mantidos fora da área do laboratório e longe de área de fogo;
- zele pela limpeza e manutenção de seu laboratório, cumprindo o programa de limpeza e manutenção estabelecido para cada área, equipamento e superfície;
- todo novo funcionário ou estagiário deve ter treinamento e orientação específica sobre BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS e os PRINCÍPIOS DE BIOSSEGURANÇA aplicados ao trabalho que irá desenvolver;
- qualquer acidente deve ser imediatamente comunicado à chefia do laboratório, registrado em formulário específico e encaminhado para acompanhamento junto a Comissão de Biossegurança da Instituição; e,
- fique atento à qualquer alteração no seu quadro de saúde e dos funcionários sob sua responsabilidade, tais como: gripes, alergias, diarreias, dores de cabeça, enxaquecas, tonturas, mal estar em geral, etc. e notifique imediatamente à chefia do laboratório.

RESPONSABILIDADES DO COORDENADOR DOS LABORATÓRIOS DE NUTRIÇÃO

- a) coordenar os trabalhos a serem desenvolvidos pelos funcionários técnicos responsável pela ordem, organização e limpeza dos laboratórios;
- b) organizar os cronogramas de funcionamento destes, bem como o horário dos funcionários;
- c) cumprir e fazer cumprir as normas deste regulamento;
- d) informar a Reitoria e pró-reitoria de ensino de graduação das necessidades de evolução e melhoria dos laboratórios, sempre que se fizer necessário;

- e) identificar as necessidades de treinamento dos funcionários responsáveis pelos laboratórios;
- f) elaborar relatório das atividades desenvolvidas nos laboratórios.
- g) supervisionar os monitores em suas atividades acadêmicas no laboratório;
- h) fornecer esclarecimento e treinamento ao aluno sobre a utilização adequada dos equipamentos durante as atividades práticas;
- i) fornecer a lista de compra dos materiais necessários, ao departamento de compras com, no mínimo, uma semana de antecedência; e,
- j) informar a equipe técnica qualquer tipo de dano aos equipamentos, ocorridos durante as atividades práticas, para que sejam tomadas as devidas providências.

8. BIOSSEGURANÇA EM LABORATÓRIOS DE QUÍMICA

As características dos laboratórios de ensino e pesquisa se diferenciam de outros, principalmente pela grande rotatividade de professores, pesquisadores, estagiários, alunos de graduação e pós-graduação, além da variabilidade de atividades no local de aula ou de pesquisa. A manipulação de produtos químicos (solventes orgânicos, tóxicos, abrasivos, irritantes, inflamáveis, voláteis, cáusticos, entre outros) é bastante variada e merece atenção especial devido aos riscos que esses produtos podem causar ao pessoal que os manipula, bem como os riscos de contaminação do meio ambiente.

Algumas regras devem ser seguidas visando a melhoria das condições de trabalho, evitando com isso prejuízos a saúde dos professores, pesquisadores, técnicos, estagiários, alunos de graduação e pós-graduação e ao meio ambiente.

Visando a melhor forma de manipulação de produtos químicos e posterior tratamento dos resíduos gerados algumas observações são descritas abaixo.

8.1. GERENCIAMENTO DOS PRODUTOS QUÍMICOS

AQUISIÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

A reposição de materiais no laboratório deve ser feita obedecendo-se a alguns critérios:

- manter um cadastro dos principais fornecedores;
- manter uma rede de informações entre todos os laboratórios em funcionamento de modo que possa ocorrer um intercâmbio de produtos químicos;

- comprar apenas o necessário para a utilização em atividades e serem desenvolvidas dentro do prazo de validade; e,
- aceitar apenas doações absolutamente conhecidas, necessárias e em condições de uso.

INVENTÁRIO DE PRODUTOS QUÍMICOS

No inventário devem estar descritos os produtos químicos disponíveis na instituição, para tanto é importante seguir alguns critérios:

- frascos de produtos químicos com rótulos em boas condições e dentro do prazo de validade devem ser cadastrados com o maior número de informações possíveis;
- frascos de produtos químicos com prazo de validade vencidos precisam ser armazenados para posterior descarte adequado;
- frascos de produtos químicos sem rótulos precisam ser armazenados para posterior identificação e descarte adequado; e,
- recipientes com vazamentos devem ser substituídos ou reembalados.

TREINAMENTO E CONSCIENTIZAÇÃO

Todos que trabalham e utilizam o laboratório devem ser conscientizados da responsabilidade quanto à prevenção do meio ambiente e da saúde pública. Portanto:

- técnicos e auxiliares devem monitorar todas as atividades realizadas no laboratório, registrando todo o material que é utilizado e gerado em cada atividade desenvolvida;
- professores e alunos têm de ser conscientizados de que o descarte e a prevenção da poluição devem fazer parte da prática experimental; e,
- todos que trabalham e utilizam os laboratórios devem ser conscientizados quanto a métodos seguros de manuseio, armazenamento e descarte de materiais, previne o desperdício e acidentes como vazamentos, derramamentos, quebra de frascos, o que evita a formação de mais resíduos a serem descartados.

ARMAZENAMENTO E MANUSEIO DE PRODUTOS QUÍMICOS

O armazenamento de substâncias químicas classificadas como perigosas requer sempre muita atenção, bom senso, treinamento, dedicação e boas condições de trabalho. Existem normas que podem ser consideradas como gerais para promover a minimização dos riscos ao meio ambiente e à saúde pública, das quais pode-se destacar:

- os estoques devem estar em áreas bem ventiladas protegidas de radiações e vibrações;
 - não permitir a entrada de pessoas não autorizadas;
- inspecionar periodicamente os estoques para evitar a presença de materiais vencidos ou em deterioração;
- dedicar especial atenção a oxidantes, peróxidos, solventes, ácidos minerais fortes, metais alcalinos;
 - evitar a estocagem de materiais perigosos em quantidade muito acima da necessária e suficiente para um período de atividades devidamente programado; e,
 - evitar o fracionamento de produtos dentro das áreas de estocagem, porém se isso for necessário, utilizar equipamentos adequados para o procedimento (bandeja, sifões, suportes, EPIs etc.).

8.2. RECOMENDAÇÕES GERAIS PARA USO DOS LABORATÓRIOS DE QUÍMICA

- Nunca pipetar com a boca, nem mesmo água destilada. Usar dispositivos de pipetagem mecânica.
- É proibido comer, beber, fumar, mascar chiclete ou utilizar cosméticos no laboratório.
- Evitar o hábito de levar as mãos à boca, nariz, olhos, rosto ou cabelo, no laboratório.
- Lavar as mãos antes de iniciar o trabalho e após a manipulação de agentes químicos, mesmo que tenha usado luvas de proteção, bem como antes de deixar o laboratório.
- Objetos de uso pessoal são guardados sob a bancada ou em escaninhos próprios.
- Utilizar jalecos ou outro tipo de uniforme protetor de mangas longas, de algodão, dentro do laboratório.
- Não devem ser utilizadas sandálias ou sapatos abertos no laboratório.
- Coloque as cabines de segurança química em áreas de pouco trânsito no laboratório, minimize as atividades que provoquem turbulência de ar dentro ou nas proximidades da cabine.
- Limpe todas as superfícies de trabalho diariamente e quando houver respingos ou derramamentos. Observe o processo de desinfecção específico para escolha e utilização do agente desinfetante adequado.
- Limpe todo equipamento antes de qualquer serviço de manutenção.
- Vidraria quebrada e pipetas descartáveis, após descontaminação, devem ser colocadas em caixa com paredes rígidas rotulada “vidro quebrado” e descartada como lixo geral.
- Saiba a localização do mais próximo lava olhos, chuveiro de segurança e extintor de incêndio. Saiba como usá-los.

- Mantenha preso em local seguro todos os cilindros de gás, fora da área do laboratório e longe do fogo.
- Zele pela limpeza e manutenção de seu laboratório, cumprindo o programa de limpeza e manutenção estabelecido para cada área, equipamento e superfície.
- Todo novo funcionário ou estagiário deve ter treinamento e orientação específica sobre BOAS PRÁTICAS LABORATORIAIS e PRINCÍPIOS DE BIOSSEGURANÇA aplicados ao trabalho que irá desenvolver.
- Qualquer acidente deve ser imediatamente comunicado à chefia do laboratório, registrado em formulário específico e encaminhado para acompanhamento junto a Comissão de Biossegurança da Instituição.

8.3. FORMAS DE AGRESSÃO POR PRODUTOS QUÍMICOS E MEDIDAS DE PRIMEIROS SOCORROS

POR INALAÇÃO: constitui a principal via de intoxicação. A absorção de gases e vapores pelos pulmões e sua disseminação no sangue, é extremamente facilitada pela elevada superfície dos alvéolos pulmonares. Caso ocorra intoxicação, deve-se:

- retirar o acidentado do local;
- verificar a respiração da pessoa intoxicada;
- se houver parada respiratória, iniciar respiração artificial;
- se necessário dar antídoto adequado;
- dar pequenas quantidades de água fresca; e,
- se a pessoa estiver inconsciente, retirar todos os corpos estranhos que estiverem dentro da boca;

POR ABSORÇÃO CUTÂNEA: da pele e a gordura protetora são barreiras bastante efetivas, sendo poucas as substâncias que podem ser absorvidas em quantidades perigosas, mais comum da ação de substâncias são as irritações superficiais e sensibilização decorrentes da combinação do contaminante com as proteínas:

- retirar o acidentado do local;
- lavar a área afetada com água abundante; e,
- dar, por via oral, o antídoto recomendado.

POR INGESTÃO: geralmente de forma acidental (uso indevido de pipetas), ou ao engolir partículas que estejam retidas no trato respiratório, resultantes da inalação de substâncias em formas sólidas finamente divididas:

- retirar o acidentado do local;
- dar pequenas quantidades de água fresca.
- observar as condutas devidas a cada tipo de substância ingerida, ácidos, bases ou solventes orgânicos; e,
- se a pessoa estiver inconsciente, retirar todos os corpos estranhos que estiverem dentro da boca.

SUJEIRA NOS OLHOS:

- lavar imediatamente com água corrente usando o lava-olhos, durante 5 a 10 minutos; e,
- no caso de agressões sérias por álcalis usar solução diluída de ácido bórico, e nos casos de ácidos, solução diluída de bicarbonato de sódio.

8.4. GERENCIAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Os resíduos químicos que são tão somente aqueles materiais remanescentes que não possuem mais qualquer utilidade ou valor agregado e, portanto, não podem ser reciclados, recuperados ou reutilizados, quanto a isso surge a nobre missão de gerar o mínimo possível de resíduo, principalmente no setor acadêmico, já que todo procedimento de descarte traz algum tipo de prejuízo ou agressão a natureza e à saúde pública. Assim devem ser consideradas todas as etapas de seu descarte com a finalidade, de minimizar, não só acidentes decorrentes dos efeitos agressivos imediatos (corrosivos e toxicológicos), como os riscos cujos efeitos venham a se manifestar a longo prazo, tais como os teratogênicos, carcinogênicos e mutagênicos.

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

Os resíduos químicos, que não são passíveis de reutilização, devem ser tratados antes de descartados. Os que não puderem ser recuperados, devem ser armazenados em recipientes próprios para posterior descarte.

No armazenamento de resíduos químicos devem ser considerados a compatibilidade dos produtos envolvidos, a natureza do mesmo e o volume.

PROCEDIMENTOS DE ARAMZENAMENTO DE RESÍDUOS QUÍMICOS

Para que os resíduos possam ser manipulados com segurança, tanto para os operadores internos quanto para os procedimentos seguros de transporte e destinação final, se faz necessário uma descrição do material. Para tanto, cada uma das categorias de resíduos orgânicos ou inorgânicos devem ser separadas, acondicionadas em embalagens próprias para cada tipo de resíduo, de acordo com procedimentos específicos. As embalagens devem conter um rótulo simples onde deve constar as informações necessárias para o posterior tratamento e/ou disposição final de tal resíduo, descrito abaixo:

INSTITUTO FILADELFIA Sistema de Coleta de Rejeitos Químicos	Código Laboratório:	do
LABORATÓRIO: COMPOSIÇÃO DO MATERIAL: RESPONSÁVEL: ANO Observações:		

Os resíduos devem ser recolhidos e classificados, então seguem para sua destinação, que inclui uma série de processos a serem definidos de acordo com a classificação do resíduo. Tais processos incluem:

Reuso

Entende-se por reuso a possibilidade de utilização de um material no estado em que se encontra, sem que para isto seja necessário submetê-lo a qualquer processo. O reuso pode ser feito dentro ou fora da unidade, e o material pode ser reusado tanto dentro de suas funções originais como em novas funções.

Reciclagem

Reciclar é utilizar um resíduo ou o seu conteúdo energético após submetê-lo a algum tipo de processamento. Os pré-tratamentos rotineiramente exigidos na reciclagem de um resíduo são bem simples, incluindo quase sempre a filtração e a destilação. Dentre os resíduos naturalmente candidatos ao processo de reciclagem, os mais comuns são:

- a) solventes;
- b) combustíveis em geral;
- c) óleos;
- d) resíduos ricos em metais, principalmente metais preciosos;
- e) ácidos e bases; e,
- f) catalisadores.

Mas normalmente a prática mostra que em mais de 90% dos casos, a única atividade praticada é a destilação. Interessante observar que nos EUA, a destilação "in situ" tem sido objeto de severo controle e acompanhamento por parte da USEPA devido ao fato de que em muitos casos, constatou-se que as condições nas quais o processo era realizado a perda fugitiva do solvente para atmosfera apresentava um grande risco de exposição ambiental ao produto.

Destilação: nas instituições acadêmicas, a destilação é sem dúvida o processo mais utilizado na reciclagem de resíduos, principalmente quando se trata de solventes orgânicos. Esta atividade pode rotineiramente ser feita em menor escala, dentro dos laboratórios individuais de pesquisa, ou numa escala bem maior, centralizada em algum setor da unidade.

DESCARTE

Os resíduos que não se enquadram nos processo de reuso e reciclagem devem ser descartados. Esses podem ser enviadas para incineração, para estação de tratamento de efluentes, ou mesmo para aterro de resíduos perigosos.

Para resíduos sólidos, a classificação em Classe I (perigoso), Classe II (não inerte) e Classe III (inerte) é que determina o local adequado para sua disposição, sendo que a grande maioria dos resíduos sólidos gerados num laboratório é Classe I, exigindo que seja disposto em aterros industriais. No entanto, independentemente do resíduo ser sólido ou líquido, a destinação final deve sempre ser feita conforme normas e procedimentos exigidos pelo órgão de proteção ambiental.

9. BIOSSEGURANÇA EM BIOTÉRIOS

Biotérios são instalações com características próprias, que atendem as exigências dos animais, proporcionando-os bem estar e saúde, para que possam desenvolver e reproduzir bem como responder satisfatoriamente os testes realizados.

Considerando a necessidade de um biotério de confiabilidade para o adequado desenvolvimento de atividades de ensino e pesquisa na UniFil, esta estrutura colaborará para:

- suporte para a produção científica dos docentes da área da saúde;
- incremento da atividade de iniciação científica para os alunos da área de saúde (nutrição); e,
- condições para o desenvolvimento de projetos financiados por instituições de fomento à pesquisa.

Essas normas seguem a colaboração e condições para que as experiências com animais respeitem as normas do Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), evitando-se procedimentos cruéis e desnecessários (código de ética).

9.1. PARÂMETROS ESSENCIAIS PARA CONSTRUÇÃO E FUNCIONAMENTO DO BIOTÉRIO

- Instalação - Propiciar condições ideais (temperatura, UR, luz, ventilação, acústica).
- Equipamentos - (Gaiolas até equipamentos de laboratório).
- Modelo animal - Fácil manejo, docilidade, pequeno porte, baixo consumo, fisiologia conhecida, prolificidade (facilidade de reprodução) e ciclo reprodutivo curto.
- Pessoal - Treinado para que haja um bom manuseio dos animais, proporcionando resultados fidedignos.
- Disciplina - Executar todas as tarefas e conduzir adequadamente o biotério.
- Respeito animal (ciclo reprodutivo)
- Cuidado com o material (onerosos) e gostar do que faz.

Detalhamento da Construção

Piso: Liso, impermeável, branco, resistente aos pesos dos equipamentos de modo que não proporcionem o aparecimento de rachaduras.

Paredes: Não haja a formação de ângulo agudo entre o piso e o teto. A pintura deve ser resistente dos agentes químicos e água sob pressão.

Tetos: Correto, plano sem fundo falso.

Janelas: Não é essencial em salas de animais. Não devem apresentar bordas ou superfícies planas que possam acumular sujeira. Devem conter tela de aço para evitar a entrada de insetos e outros vetores.

Portas: Metálicas e revestidas de material lavável. Possuir visores para facilitar a visualização do ambiente. Devem ter 1 metro de largura.

Corredores: Amplos, altos e largos afim de permitirem a movimentação com materiais.

Quinas: Devem ser protegidas dos impactos utilizando cantoneiras.

Salas de animais: Uma por espécie, uma sala para cada pesquisador.

Área de recepção: Deve estar situada de modo que somente os animais que chegam ao biotério passem por ela.

> Animais mortos ou doentes não devem passar pela sala.

> Espaço suficiente para exames e propiciar condições de manuseio correto antes de encaminhar os animais para as salas de experimentação.

Depósitos: Matéria prima seca e fresca a fim de evitar a proliferação de MO (rações)

> Hortifrutigranjeiros devem ter salas separadas.

> Proliferação de parasitas.

Áreas de higienização: Ventilação (eliminação de odores e calor).

> Separação de ambiente limpo e sujo.

Instalações prediais: Drenagem > Impedir o refluxo (entrada de água suja, gases e insetos).

Instalações hidráulicas: Garantir a pureza da água de acordo com a necessidade.

9.2. MODELO ANIMAL

Definição: É o animal que melhor responde ao experimento e ainda possibilita sua reprodução, podendo ser utilizado por outros pesquisadores (reprodutibilidade de dados). Pesquisa só é válida se houver reprodutibilidade de dados.

Vantagem do emprego de modelo animal

- **Estudo da biologia** das espécies, algumas começaram a ser mais empregadas do que as outras.
- **Tamanho reduzido**
- **Adaptação a ambientes variados**
- **Ciclo reprodutivo curto** - **Precocidade (Ex. Roedores)**
- **Prole numerosa**
- **Animais sociáveis**
- **Nutrição variada**
- **Adaptação ao cativeiro**
- **Fácil domesticação**



9.3 REGULAMENTAÇÃO DA PESQUISA COM ANIMAIS NO BRASIL

No Brasil, diversas leis já foram elaboradas referentes ao uso de animais de experimentação. Em 1934, o Decreto Federal 24.645 determina a proteção a todos os animais sem exceção. A experimentação com animais está prevista pela Lei Federal n. 6.638, de 8 de maio de 1979, no entanto, até hoje não foi sancionada. Essa lei estabelece, entre outras providências, a necessidade de registro de biotérios e centros de pesquisa em órgãos competentes e, conforme o Art. 3º., fica proibida a vivissecção de animais nas seguintes condições:

- sem emprego de anestesia;
- em centros de pesquisas e estudos não registrados em órgão competente;
- sem supervisão técnica especializada;
- com animais que não tenham permanecido mais de quinze dias em biotérios legalmente autorizados; e,
- em estabelecimentos de ensino de 1º e 2º grau e em locais freqüentados por menores de idade (COBEA, 2004).

REGULAMENTOS, POLÍTICAS E PRINCÍPIOS

Objetivos:

1. planejar e executar procedimentos baseados na sua relevância para a saúde humana e animal, para o progresso dos conhecimentos, ou para o bem da sociedade;
2. usar espécie, qualidade e número de animais apropriados;
3. prevenir ou minimizar o desconforto, a angústia e a dor de acordo com os princípios da boa ciência;
4. utilizar sedação, analgesia ou anestesia apropriadas;
5. estabelecer o propósito do experimento;
6. propiciar manejo apropriado para os animais, dirigido e executado por pessoas qualificadas; e,
7. realizar experimentos com animais vivos apenas por ou sob supervisão direta de pessoas experientes e qualificadas. (AAALAC e COBEA, 2003).

PROTOSCOLOS SOBRE CUIDADOS E USOS DE ANIMAIS EXPERIMENTAIS

Para a preparação e revisão dos protocolos de cuidado e uso de animais, devem-se seguir os seguintes itens:

- análise racional e objetivos do uso proposto dos animais;

- justificativa sobre a espécie e o número de animais solicitados. Na medida do possível, esse número deve ser justificado estatisticamente;
- disponibilidade ou adequação de emprego de procedimentos menos invasivos, de outras espécies, de preparação de órgãos isolados, de cultura de células ou tecidos ou de simulação em computadores;
- treinamento e experiência de pessoal acerca dos procedimentos a serem utilizados.
- exigências não-rotineiras de alojamento e manejo;
- sedação, analgesia e anestesia apropriadas (as escolas de dou ou invasão podem auxiliar na preparação e revisão dos protocolos;
- duplicação desnecessária de experimentos;
- condução de procedimentos cirúrgicos múltiplos;
- critérios e procedimentos para intervir a tempo, ou para retirar os animais de um estudo ou para realizar eutanásia para o caso de conseqüências dolorosas ou estressantes antecipadas;
- cuidados após os procedimentos;
- métodos de eutanásia ou de eliminação do animal; e,
- segurança no ambiente de trabalho para o pessoal (AAALAC e COBEA, 2003).

SAÚDE DOS ANIMAIS DE LABORATÓRIO

Observar os indicadores:

Pêlos: devem apresentar homogêneos com brilho sem falhas ou feridas.

Olhos: brilhantes, umidificados com vivacidades.

Aparelho respiratório: (nariz, faringe, traquéia, brônquios, bronquíolos e pulmões) Livres de corrimentos nasais e sangramentos.

Comportamento animal: Deve ser observado diariamente.

Desconforto: Prurido, aumento do abdômen e permanência prolongada em decúbito.

Exame físico:

Temperatura: 35,9 e 37,5 ° C (Usar termômetro timpânico ou retal).

Peso: A perda de peso é um fator que pode ser indicativo de saúde precária dos animais, ou decorrente do procedimento experimental, como, por exemplo, nos casos de estresse e de aumento da atividade motora.

Olhos: A cromodaciorréia (lágrima vermelha) é indicativo de estresse ou sofrimentos em ratos.



A figura evidencia um rato saudável. Nota-se o brilho e a vivacidade dos olhos, além da pelagem homogênea e com brilho.

Orelhas: Devem ser examinadas para a detecção de anormalidade: inchaços próximos da base que devem ser devidos a presença de tumor.

Dentes: O comprimento apropriado dos incisivos é mantido com o constante atrito com alimentos sólidos ou com superfícies rígidas (grades da gaiola). O crescimento excessivo dos dentes pode ocasionar má oclusão, desalinhamento entre a maxila e a mandíbula, levando a perda de peso, desidratação e aparência deformada. Exemplo: Dietas líquidas ou em forma de farelos, pode propiciar um crescimento excessivo dos dentes dos animais.

Aparelho circulatório: É possível se auscultar o coração e os pulmões de ratos com estetoscópio pediátrico.

Aparelho respiratório: Existe grande sensibilidade a processos alérgicos. O pesquisador deve evitar odores irritantes ou alergênicos (perfumes).



9.4. APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS DE LABORATÓRIO EXPERIMENTAL

Higiene pessoal: É uma forma de proteção da saúde dos animais em experimentação.

Uso regular de aventais: Estes não devem ser vestidos fora dos alojamentos, bem como seu uso em outras pesquisas envolvendo outras espécies animais devem ser evitados.

Uso de luvas: Estas devem ser descartáveis, verificar se não estão danificadas.

Uso de máscaras: Estas devem estar devidamente sobre o nariz e a boca.

Uso de toucas ou gorros: Devem cobrir totalmente os cabelos. Não usar adornos.

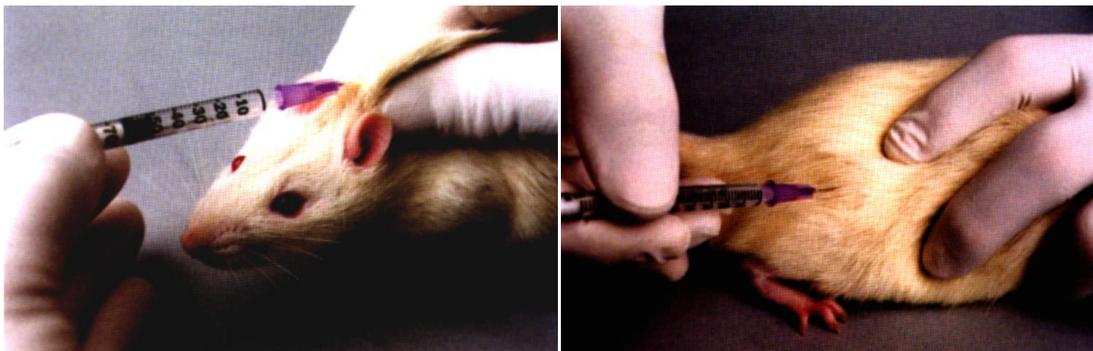
Lavagem das mãos: Antes e após a manipulação de qualquer animal irá reduzir o risco de disseminação de doenças e auto infecções. (Siga o procedimento para lavagem das mãos corretamente).

9.5. MANIPULAÇÃO DOS ANIMAIS

- O animal deve ser retirado da gaiola pela base da cauda (nunca pela ponta), colocando-o em uma superfície onde possa apoiar-se.
- Deve-se segurá-lo com o polegar e o dedo indicador, por meio da pele solta da base do pescoço.
- Mantenha o dedo mínimo sobre a base da cauda.
- Usar pinças de borracha para levantar o camundongo fora da caixa. (quanto necessário).



- Administrar a injeção utilizando a mão livre do pesquisador. Iniciantes não acostumados a manipular essa espécie podem ser auxiliados por pessoas treinadas para segurar e conter o animal.
- Não segurar com muita força ou fazer movimentos bruscos ou repentinos.
- Não ficar com medo, o nervosismo é contagioso.
- Não apertar o tórax ou ao redor da garganta, isso dificultará a respiração e fará o rato lutar.
- Ter certeza de que todos os animais do grupo experimental sejam manipulados na mesma frequência que o grupo controle, assegura a obtenção do resultado em condições semelhantes de estresse.
- Administração subcutânea. A substância é injetada sob a pele, preferencialmente na região dorsal do animal, conforme figura a seguir.



- Administração intramuscular. Os músculos de grande superfície são os mais utilizados, conforme figura a seguir.
- Administração endovenosa na veia caudal, conforme figura a seguir;
- Administração intraperitoneal. A substância é injetada na cavidade peritoneal entre os órgãos abdominais, conforme figura a seguir.



PROCEDIMENTOS CIRÚRGICOS

- Todos os procedimentos cirúrgicos, incluindo injeções, devem ser conduzidos com anestésias.
- Instrumentos cirúrgicos utilizados para incisão da pele devem ser destinados somente para este fim, e não para outras manipulações em órgãos e tecidos, para evitar contaminação.
- Estar atentos para eficácia dos procedimentos de anestesia que estiver sendo utilizada.
- É de responsabilidade do pesquisador assegurar que em nenhum momento durante os períodos de indução anestésica da cirurgia ou do pós-operatório, o animal sofra desconforto desnecessário.
- Não é permitido o uso de relaxantes musculares sem anestésicos apropriados prévios, pois esses agentes (ex.: curare) não produzem anestesia nem analgesia, fazendo com que o animal sinta dor, porém sem ser capaz de demonstrar resposta ao estímulo doloroso pela ação paralisante dessas drogas sobre os músculos.
- Acompanhar o período pós-operatório (analgesia, equilíbrio do sangue e dos fluidos, alterações cardio-respiratórias e controle das funções do sistema nervoso central), bem como pelo bem-estar geral do animal.
- A responsabilidade pelo animal em cada cirurgia cabe à pessoa que estiver realizando o procedimento e esta deve demonstrar um nível aceitável de amplo conhecimento técnico.
- O descarte do material perfurante deve ser colocado em caixa rígida e resistente, seguindo as normas de descarte de materiais.
- Se for necessário tratamento de apoio (analgésicos, tranqüilizantes, antibióticos e etc.), o investigador responsável deve instituir o tratamento e, quando indicado, consultar um veterinário.
- Quando o animal, como resultado de manipulação experimental, estiver em angústia que não pode ser aliviada, o investigador responsável deve ser imediatamente contactado e procedimentos instituídos para eutanásia devem ser seguidos.
- Todos aqueles envolvidos nos procedimentos cirúrgicos possuem a obrigação de ter conhecimentos sobre os diversos aspectos da cirurgia e o bem-estar dos animais.
- O pesquisador deve preencher um protocolo cirúrgico para cada animal, anotando seu nome completo, o número e identificação do animal, data, temperatura da sala, além de dificuldades ou acontecimentos durante o procedimento cirúrgico (formulário abaixo).

- O pesquisador deve ainda verificar a saúde do animal diariamente durante a recuperação pós-cirúrgica. A tarefa do manuseio não deve ser um ato mecânico e sim ser aproveitada para a observação geral do animal.
- Seguir diariamente o preenchimento do protocolo de nutrição experimental.

EUTANÁSIA

É usado para descrever o processo pelo qual o animal é sacrificado, usando técnicas humanitárias reconhecidamente aceitas. Esta implica em morte sem sofrimento, medo ou ansiedade. Deve-se ter em mente este conceito na decisão do método de eutanásia a ser utilizado. A escolha deve ser baseada em padrões de mais alta moral e de refinamento ético, visando ao bem-estar do animal a ser sacrificado e não na sensibilidade do experimentador, embora este não deva ser desconsiderado. As seguintes diretrizes são baseadas nas interpretações normalmente aceitas nas pesquisas atuais nesta área:

- a pessoa responsável pelo sacrifício do animal deve estar apta e preparada para a prática de eutanásia (habilidade, domínio do método, evitando desconforto e stress); e,
- evitar sentimentos de pena, tristeza e arrependimento.

Tipos de métodos:

a) Físicos

- Deslocamento cervical, traumatismo craniano, atordoamento elétrico, hipotermia, exsanguinação (punção cardíaca ou de grandes vasos) e decaptação.

b) Químicos

- Agentes farmacológicos não-inalantes, exemplos: derivados do ácido barbitúrico, misturas de barbitúricos, hidrato de cloral e cetamina (administração endovenosa); e,
- Agentes farmacológicos inalantes, exemplos: éter, halotano, metoxifluorano, clorofórmio.

DESCARTE DOS ANIMAIS APÓS A EUTANÁSIA

O descarte dos animais deve ser feito em saco plástico branco padronizado para lixo hospitalar lacrado e etiquetado adequadamente. Este material deve ser transportado em um veículo apropriado, e posteriormente descartado adequadamente, por uma empresa contratada pela instituição.

9.6. REGULAMENTO DAS NORMAS DE SOLICITAÇÃO DOS ANIMAIS PARA EXPERIMENTO DO BIOTÉRIO CENTRAL

As solicitações serão atendidas por ordem de entrada no protocolo interno, conforme a quantidade que possui no momento o biotério, prevendo adventos adversos que poderão surgir, providenciando animais do biotério da UEL – Universidade Estadual de Londrina.

As requisições devem especificar a espécie, sexo, quantidade, peso ou idade requisitados, indica ainda o objetivo do uso: pesquisa (nº do protocolo), sexo dos animais deverá ser seguida de justificativa.

Definida a data de fornecimentos dos animais, o usuário deve apresentar (formulário de controle de pesquisa) de retirada ou de manutenção do biotério, que é ajustada às necessidades da pesquisa e as condições do biotério.

Os animais devem ser recebidos no biotério pelo pesquisador responsável no prazo previsto. Caso o pesquisador não compareça para receber os animais, estes ficam a disposição do mesmo por 24 horas para retirada. Após esse período são tomadas providências internas cabíveis.

As caixas e os materiais do biotério, disponibilizados no transporte dos animais para o departamento devem ser devolvidos ao biotério no prazo combinado. O departamento que não devolver o material no prazo previsto não tem o mesmo disponibilizado no biotério para uso.

Os animais requisitados têm um custo de aquisição e manutenção, atribuído em questão, devendo o pesquisador tomar consciência do número de animais necessários que devem permanecer em estudo, para um melhor aproveitamento utilizado. Os projetos apoiados por agência de fomento à pesquisa devem prover o custo dos animais, que pode ser obtido diretamente do biotério da UniFil e/ou da UEL.

Qualquer alteração durante o desenvolvimento experimental modificando o cronograma deve ser comunicado, por escrito, pelo pesquisador ou professor responsável para possíveis ajustes.

Na experimentação crônica o atendimento diário pelo pesquisador se faz necessário, para que haja intercorrências que possam interferir no experimento, tais como, tipo de alimento, medicação (analgésicos, antibióticos, etc), fora da responsabilidade do bioterista.

O biotério disponibilizará os animais e o espaço físico, sendo que os demais recursos da pesquisa, caixas livrarias e materiais de consumo, são de responsabilidade do pesquisador, devendo o mesmo providenciá-los em tempo hábil.

A utilização do laboratório de nutrição experimental em procedimentos da pesquisa deve ser agendada, devendo ainda o usuário se responsabilizar pela manutenção e organização.

A utilização das dependências do biotério de nutrição experimental, quando fora do horário normal de funcionamento, deve ser solicitada por escrito à Pró-Reitora de Ensino de Graduação, seguida de justificativa (exemplo: domingo).

10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRAFIA

AAALAC e COBEA. **Manual sobre cuidados e usos de animais de laboratório**. Goiânia: UFG, 2003.

ANDERSEN, Mônica Levy; D'ALMEIDA, Vânia; KO, Gui Mi; KAWAKAMI, Regiane; MARTINS, Paulo José Forcina; MAGALHÃES, Luiz Edmundo; TUFIK, Sergio. **Princípios éticos e práticos do uso de animais de experimentação**. São Paulo: UNIFESP – Universidade Federal de São Paulo, 2004.

ANDRADE, A. **Manual para técnicos em animais de laboratório**. Rio de Janeiro: Fiocruz, 1993. 130p.

HIRATA, M. H.; MANCINI F^o, J. **Manual de Biossegurança**. Barueri, Ed. Manole Ltda, 2002.

JARDIM, W. F. As indústrias químicas e a preservação ambiental. **Revista de Química Industrial**. 1993. 692:16-18.

JARDIM, W. F. Gerenciamento de Resíduos Químicos In. **Biossegurança aplicada a laboratórios e serviços de saúde**. São Paulo, Ed. Ateneu, 2003.

Richmond, J. Y.; Mckinney, R.W. **Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia**. Org. Santos, A. R.; Millington, M. A.; Althoff, M. C. Brasília : Ministério da Saúde : Fundação Nacional de Saúde, 2000.

ROCCA, A.C. et al. **Resíduos Sólidos Industriais**. 2 ed. rev. ampl., São Paulo, CETESB, 1993.