



Risco Biológico em Laboratório de Análises Clínicas

Cristiane do Nascimento Ferreira

Orientador: Leandro Medrado

Risco Biológico em Laboratório de Análises Clínicas

Cristiane do Nascimento Ferreira

Orientador: Leandro Medrado

Monografia apresentada à Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Técnico de Nível Médio em Laboratório de Bodiagnóstico em Saúde.

Dezembro – 2007

Rio de Janeiro

Agradecimentos

Agradeço a Deus pelo universo maravilhoso que criou e pelo Dom da Vida.

Aos meus pais, Maria José e Ivanildo, agradeço pelo milagre da vida e o conforto do amor; pela lição de modéstia, sacrifícios, lágrimas e risos que sempre me incentivaram, e que agora retribuo com mais uma vitória em minha vida. Agradeço-os também pela bela família a qual pertenço, pelas belíssimas irmãs, Carla e Andréa, a qual são meu orgulho. A ti meu Noivo, Gilvando, obrigado por não ter permitido que eu desistisse quando inúmeros obstáculos se apresentavam, recordando-me de que a vitória sem luta é um triunfo sem glória e, pelas vezes que enxugaste minhas lágrimas e me consolaste, ao dizer que eu fizera o melhor de mim. Obrigada à minha Grande Família e Amigos, em especial Gi, Aldanisia e Diana, que sempre me incentivarão, mostrando que o caminho certo a seguir é o da união e o amor um para com o outro. Obrigada Fiocruz por proporcionar tantos benefícios a sociedade, e a Escola Politécnica de Saúde Joaquim Venâncio por permitir que nossos sonhos sejam realizados, obrigada aos nossos mestres, em especial ao professor Leandro Medrado, que nos transmitiram seus conhecimentos e experiências profissionais, de vida, com dedicação e carinho, àqueles que nos guiaram para além das teorias, das filosofias e das técnicas.

Sumário

1) Risco Biológico em Laboratórios de Análises Clínicas	5
2) Boas Práticas em Laboratório	7
2.1) Organização das atividades no Laboratório	9
2.2) Equipamento de Proteção Individual	11
2.3) Equipamento de Proteção Coletiva	14
3) Biossegurança	16
3.1) Níveis de Biossegurança	17
3.2) Grupos de Risco	30
4) Classificação dos Microorganismos por Classe de Risco	33
5) Conclusão	42
6) Bibliografia	43

1. Risco Biológico em Laboratórios de Análises Clínicas

O risco é a manifestação do perigo provável e é decorrente da exposição do homem a vários agentes, entre eles os agentes microbianos na qual podemos citar como mais importantes as bactérias, fungos, vírus, protozoários, metazoários e outros.

Em um laboratório de análises clínicas estes agentes podem ser veiculados sob diversas formas, em aerossóis, poeira, instrumentos de coleta e desenvolvimento das técnicas, na água, em meios de cultura e amostras biológicas como: sangue, urina, fezes, escarro, secreções e outros fluidos corpóreos. O risco se torna maior ao profissional deste tipo de laboratório, porque não se sabe qual o agente que esta presente na amostra que será analisada para o diagnóstico do estado saúde do paciente. Portanto o profissional, não sabe as características do agente que pode estar presente na amostra, a qual risco esta exposto e seu grau de virulência, a patogenicidade, o poder de invasão, a capacidade mutagênica, sua resistência ao processo de esterilização e quanto à existência de terapêutica eficaz, caso ocorram acidentes e contaminação os danos podem ser graves a saúde do trabalhador.

O fator Risco Biológico não quer dizer que todos os profissionais irão desenvolver algum tipo de doença causada por um agente infeccioso, porem, existe um aumento significativo da probabilidade de desenvolvê-las. Logo, o desenvolvimento de procedimentos adequados, a utilização dos equipamentos de proteção (EPI e EPC), atenção e observação constante das técnicas desenvolvidas, o desenvolvimento de trabalhos educacionais com a equipe de laboratório para esclarecimento dos riscos presentes, a importância das normas de biossegurança e das boas práticas de laboratório permite à minimização do risco. Visto que a ausência de situações de risco é algo utópico sendo, portanto, o risco zero inalcançável.

Segundo Mastroeni (2004), com advento das descobertas, nos campos da microbiologia e da química alcançadas por ilustres cientistas como Paster e Roux, na França, Koch e Behring, na Alemanha e Oswaldo Cruz e Adolfo Lutz, no Brasil, levaram os cientistas a viver uma nova fase da ciência, passando, os acidentes laboratoriais a terem um papel relevante. As notificações das infecções adquiridas em laboratório foram realizadas desde o século XIX. Em 1949, dois pesquisadores, Sulkin e Pike, publicaram suas pesquisas sobre infecções associadas às atividades laboratoriais e constataram 222 infecções virais. Em 1951 realizaram uma nova publicação obtendo 1.342 casos citados na literatura, vinte e cinco anos depois (1976), promoveram uma atualização dos dados, mostrando um total de 3921 casos citados. Em uma revisão feita por Pike, em 1979, conclui que as instituições e trabalhadores já tinham conhecimento técnico-científico e faziam a utilização dos equipamentos de proteção individual e coletiva (EPI e EPC),

proporcionando uma redução no número de casos de infecção, promovendo atividade mais seguras no ambiente laboratorial.

Com a publicação do Centers for Diseases Control and Prevention (CDC), nos Estados Unidos, foi denominada a classificação dos agentes etiológicos com base no grau de risco e foi dividido em quatro classes (ou grupos) e níveis sendo, utilizada como referência para o desenvolvimento das atividades laboratoriais na manipulação de microrganismo.

Baseado na publicação do CDC realizou-se uma outra publicação denominada Biossegurança em Laboratórios Biomédicos e de Microbiológicos descrevendo as boas práticas de microbiológicas, os equipamentos de proteção que garantiam segurança para os trabalhadores nos quatro níveis de biossegurança, as instalações e desenho laboratorial.

A atividade laboratorial exige uma formação adequada da equipe, para que a mesma possa planejar e realizar as atividades dentro das normas de biossegurança e boas práticas laboratoriais para minimização do risco e diminuição do número de casos de contaminação e infecção associada ao trabalho. A equipe deve ser capaz de realizar notificações, para que se identifiquem estratégias como, o desenvolvimento de atividades educativas sobre biossegurança ou utilização adequada dos equipamentos de proteção individual e coletiva e, também, sobre os agentes manipulados.

A avaliação dos riscos possibilita a obtenção de informações necessárias para manter os trabalhadores, a comunidade e o meio ambiente em segurança. Esta avaliação proporciona à instituição:

- Identificação da necessidade de treinamento;
- Planejamento para renovações;
- Avaliação dos procedimentos de alterações no laboratório;
- Prevenção da transmissão de doenças aos familiares dos trabalhadores;
- Conformidade no uso das leis e normas de saúde (normas de Biossegurança, EPI, EPC e Boas Práticas de Laboratório).
- Justificação para a solicitação de espaço, e aquisição ou manutenção de equipamentos;
- Avaliação dos planos de emergência.

Com base nos dados e informações coletadas ao longo de um período, pode-se fazer uma referência as diferentes atividades e riscos já existentes e, os possíveis de serem gerados possibilitando, a equipe e aos responsáveis, uma antecipação do acidente, e, desta forma tentar evitá-los. O responsável deve também ter a capacidade de analisar o custo/benefício, porque os

acidentes e infecções associadas ao trabalho podem provocar afastamento, assistência médica e em algumas vezes hospitalização do acidentado. Além disso, pode provocar desfalque ou desequilíbrio da equipe pela sensação de insegurança e, também, influir negativamente na qualidade dos resultados.

“É importante ressaltar que os Riscos Biológicos são frutos ou conseqüências das atividades humanas” (Simons, 1991; in Teixeira e Valle, 1996).

2. Boas Práticas de Laboratório

Em um laboratório de análises clínicas a equipe ficar exposta a diversos agente causadores de doenças, que podem estar presentes nas amostras analisadas, apresentando um risco de serem potencialmente infecciosos, podendo levar o adoecimento de profissional. Esta doença pode ter uma terapia medicamentosa eficaz ou ser caracterizada como uma doença grave, onde não exista terapia eficaz levando o acidentado a óbito. As boas práticas de laboratório são essenciais porque consiste em um conjunto de normas e procedimentos de segurança, com o objetivo de minimizar os acidentes e, aumentar o nível de consciência das equipes que trabalham em laboratórios. Estas práticas foram abordadas de forma sucinta e clara pelos autores Pedro Teixeira e Silvio Valle no livro “Biossegurança: Uma Abordagem Multidisciplinar”, e que está listada abaixo.

- Lavar as mãos antes e após a jornada de trabalho;
- Nunca pipetar com a boca. Usar, sempre que possível utilizar pipetadores automáticos e pêras de borracha;
- No laboratório, não fazer refeições ou preparar alimentos, não beber, não fazer higiene bucal, maquilagem, não se barbear, não fumar, não roer unhas;
- Os artigos de uso pessoal devem ser guardados em locais apropriados, nunca no laboratório;
- Não trabalhar com calçados abertos, ou seja, os sapatos devem proteger inteiramente os pés;
- Cuidado com a formação de aerossóis e respingos, é importante existir sempre um protocolo com procedimentos de segurança para estes casos;
- Não trabalhe com material patogênico se houver ferida na mão ou pulso;
- Quando do uso de luvas, evitar abrir portas e atender telefone;

- Durante a rotina de trabalho, o profissional deverá utilizar roupas apropriadas ao trabalho desenvolvido, como, por exemplo, aventais, jaleco e outros uniformes afins;
- O responsável pelo laboratório deverá criar uma rotina de procedimentos em Biossegurança, enfocando os principalmente os riscos a que está exposta sua equipe;
- As bancadas de trabalho deverão ser lavadas e desinfetadas antes da rotina de trabalho e após o termino;
- Evitar trabalhar sozinho no laboratório.

Estas práticas são importantes para a prevenção dos acidentes e devem envolver toda a equipe do laboratório. O profissional torna-se responsável por conhecer todas as etapas do seu processo de trabalho e, também, saber os riscos a que estão expostos no ambiente de trabalho, por isso torna-se importante um aprendizado contínuo de toda a equipe. A atenção a biossegurança deverá ser uma rotina constante e aplicada e jamais subestimada.

Formação dos Aerossóis

Os aerossóis são a forma mais comum de provocar infecções nos profissionais de laboratório. São definidos como micropartículas sólidas, com dimensão aproximada de 0,1 e 50 μm (Teixeira e Valle, 1996). Formados, geralmente, pelo uso inadequado de alguns equipamentos utilizados nas técnicas laboratoriais, tais como: pipetadores, agitadores, centrifugação quando as mesmas não possuem dispositivos de segurança e outras. Os aerossóis podem ficar por horas em suspensão e desta forma poderá contaminar um grande número de profissionais.

Alguns procedimentos técnicos também são responsáveis pela formação de aerossóis representando um risco em potencial da qual pode-se citar: a flambagem de alças de platina nas técnicas bacteriológicas, a agitação em altas velocidades de amostras biológicas, ao realizar o descarte da última gota de fluidos com pipetas, o ato de destampar imediatamente tubos ou frascos de cultivo após passarem por um processo de agitação.

Vias de Penetração de Microorganismos

Realizando atividades em um laboratório o analista estará exposto diretamente a amostras que podem estar contaminadas com microrganismos infecciosos. O conhecimento das vias de

penetração faz-se importante para que o analista possa identificar e utilizar o equipamento de proteção individual necessário, com o objetivo de minimizar sua exposição. As vias de penetração são:

✓ **Via Aérea** – sua preocupação maior e devido à formação dos aerossóis que podem ficar em suspensão, propagar-se à distância e contaminar um grande grupo de profissionais dependendo da patogenicidade, virulência e da concentração do microrganismo. E são formadas pelo ato de pipetagem, centrifugações (com abertura da centrifuga antes que pare totalmente), agitadores de substâncias, aberturas de frascos, flambagem de alças de platina nas técnicas bacteriológicas, manipulação inadequada de fluidos orgânicos. Para proteger-se da contaminação por esta via o analista deve usar máscaras de proteção individual, executar as técnicas de modo que minimizem a formação dos aerossóis.

✓ **Via Cutânea** – é uma das formas mais freqüentes de penetração de microrganismos, principalmente, pela picada de agulhas e pela prática incorreta de recapeá-las. Um outro modo de contaminação por esta via é ocasionado por corte com vidraria quebrada ou trincada que estejam contaminadas e por outros instrumentos perfurocortantes.

✓ **Via Oral** – a contaminação por esta via não ocorre, necessariamente, pelo ato de pipetar com a boca, pois nos laboratórios a utilização de pipetadores automáticos esta sendo mais eficaz. Logo os motivos que levam a contaminação por esta via, esta sendo nos hábitos de fazer refeições no laboratório, de fumar, de guardar alimentos nos refrigeradores onde são guardados amostras e produtos químicos e, também a falta de procedimentos higiênicos como lavar as mãos após manipulação de amostras e fluidos corpóreos.

✓ **Via Ocular** – a contaminação por esta via está relacionada com o lançamento de gotículas ou aerossóis de materiais infectantes na mucosa conjuntiva, e também pelo contato direto com oculares de microscópios. Logo, para evitar a contaminação por esta via a utilização de óculos de proteção são essenciais e também a limpeza adequada das oculares do microscópio antes de sua utilização.

2.1) Organização das Atividades no Laboratório

A organização das atividades no laboratório é um aspecto fundamental para detecção de qualquer dificuldade que possa prejudicar a realização das práticas ou, ainda, expor o analista e a equipe a riscos ocupacionais. As situações de risco predisõem à ocorrência de acidentes que podem ser irreversíveis, levando ao afastamento temporário ou definitivo do analista ou pesquisador. Antes de iniciar-se o trabalho deve-se:

- Verificar a disponibilidade e o funcionamento do equipamento, ter disponível o protocolo de utilização e de limpeza e, também o manual do equipamento e o nome do responsável para solucionar dúvidas de operação ou para situações de emergências;
- Antes de manusear vidrarias e outros materiais deve-se observar o estado de limpeza, a presença de trincas, rachaduras, sua resistência térmica e química, e a necessidade da realização de esterilização;
- Preparar antecipadamente as quantidades necessárias de soluções ou reagentes, observando as condições de armazenamento, a estabilidade e o prazo de validade;
- Organizar as atividades que serão desempenhadas, determinando o tempo necessário para a execução da prática. Já com os materiais disponíveis e os procedimentos bem planejados podem iniciar as atividades. Este fator é importante porque as atividades realizadas por longos períodos e sem planejamento predisõem a acidentes, além de, em casos de análises clínicas, a obtenção de resultados errados.
- Analisar a necessidade do uso de EPI, como óculos, luvas, jalecos, máscaras e outros; observar a necessidade de EPCs como capelas de segurança química, cabine de segurança biológica;
- Conhecer e observar a localização dos sinais de riscos químico, biológico, físico. As atividades de alto risco devem ser realizadas em áreas restritas e sinalizadas. A equipe técnica e os visitantes previamente autorizados precisam ser informados sobre os riscos a que estão expostos. O laboratório deve possuir sinalização dos materiais de combate a incêndio (extintores e hidrantes), das saídas de emergência no interior do laboratório e nos corredores de acesso;
- As práticas seguras devem ser conhecidas e cumpridas, com objetivo de reduzir os riscos a qual o analista e a equipe estão expostos;
- Os registros devem ser realizados diariamente de modo que contenham os reagentes, materiais e equipamentos utilizados assim como os resultados obtidos. A ocorrência de acidentes com identificação do acidentado e, o direcionamento ao caso ocorrido.

São estas ações que direcionam a obtenção de análises com confiabilidade e segurança em um laboratório.

2.2) Equipamentos de Proteção Individual (EPI)

Os Equipamentos de Proteção Individual (EPI) destina-se a minimizar as exposições a riscos ocupacionais e, evitar possíveis acidentes nos laboratórios, quando o analista estiver manipulando materiais biológicos, principalmente, no desenvolvimento das técnicas como: centrifugação, pipetagem, coleta e transporte de materiais perigosos em áreas consideradas de risco e etc.

Os EPIs são regulados na portaria 4-NR6 do Ministério do Trabalho de 08 de junho de 1978 (Teixeira e Valle, 1996 e Mario Hiroyuki Hirata, Jorge Mancini filho, 2002). Os empregados são obrigados a usar o(s) EPI(s) e sendo os mesmos responsáveis pelo cuidado com os equipamentos, para que sejam encontrados em perfeito estado de conservação.

O fornecimento dos EPIs deve-se ser feito pela empresa, de modo que, seja adequado ao risco, esteja em perfeito estado de funcionamento sendo, também, a empresa responsável pelo treinamento da equipe quanto ao uso adequado dos equipamentos. A empresa se responsabiliza pela higiene e manutenção periódica e a substituição dos EPIs quando estiverem danificados ou extraviados.

O empregador deve tornar obrigatório o uso de EPIs e caso ocorra recusa do funcionário em utilizá-los, o profissional deve assinar um termo de responsabilidade, declarando ter ciência da necessidade do uso de EPI e os riscos a que ficara exposto, tornando-o responsável legal por eventuais danos à sua saúde. (MASTROENI, Marco Fábio, 2004).

São obrigações do funcionário: utilizar os EPIs quando ao exercício de suas atividades, guardá-los e conservá-los, solicitar ao empregador a troca do EPI quando estiver impróprio para o uso e, sua reposição. Os EPIs devem ser utilizados para proteção dos olhos, cabeça, extremidades e roupas de proteção. Os principais utilizados em laboratórios de análises clínicas são:

Luvas Cirúrgicas

As luvas cirúrgicas são utilizadas com muita freqüência em laboratórios, onde há manipulação de microrganismos patogênicos, em coletas de amostras biológicas, lavagem de materiais, esterilização, preparo de soluções e em atividades de risco ou suspeito. As luvas são importantes para prevenção do contato direto com microrganismos que representam risco à saúde do profissional.

As luvas precisam ser de material adequado para cada atividade desempenhada, ter baixa permeabilidade e boa flexibilidade de modo que forneça ao usuário conforto e destreza, torna-se importante atentar ao tamanho ideal para cada usuário.

Óculos de Proteção

Equipamento que confere proteção dos olhos contra respingos de materiais infectantes, visto que a mucosa é uma porta de entrada de microrganismos, protege também de respingos de substâncias químicas, e partículas que podem causar irritação ou lesões serias. Os óculos devem ser leves, confortáveis, devem proteger completamente e proporcionar ao usuário uma visão transparente, sem distorções e sem comprometimento do campo visual.

Máscaras Faciais

As máscaras possuem a finalidade de proteger a face quanto ao respingo de materiais químicos e infectantes, principalmente, o Sistema Respiratório (via de penetração) das moléculas que ficam em suspensão como os aerossóis (formados por muitas técnicas desenvolvidas, tais como: centrifugação, pipetagem, utilização de misturadores e etc).

As máscaras podem ser semifaciais e de proteção total e sua utilização será definida quanto ao nível de biossegurança a qual se está trabalhando, a mais utilizada em laboratório de análises clínicas são as máscaras descartáveis que, tem por finalidade proteger o analista de partículas suspensas no ar, os aerossóis.

Pipetadores

Atualmente, para diminuir o risco de acidentes com materiais químicos e biológicos, são utilizadas pipetadores automáticos ou pêras de borracha nas técnicas laboratoriais. Os Pipetadores automáticos proporcionam, por sua vez, uma proteção maior ao analista e uma maior precisão da quantidade de soluções e materiais utilizados nas técnicas, quando em bom estado e aferidas.

Protetores de Tronco

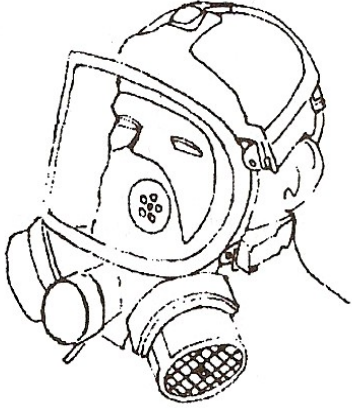
Em um laboratório o tipo de EPI mais utilizado é o avental (jaleco), seu uso é obrigatório para todos os trabalhadores no ambiente laboratorial onde ocorra manipulação de microrganismos, de produtos reagentes, na lavagem de materiais, na coleta e manipulação de amostras como: sangue e outros fluidos corpóreos.

O jaleco possui a finalidade de proteger as roupas e pele do contato direto de respingos de materiais químicos e biológicos. Deve possuir manga comprida para proteção dos membros superiores, cobrir também toda a região dorsal e parte das pernas, acima do joelho. O jaleco tem que se manter fechado para que seu objetivo seja alcançado.

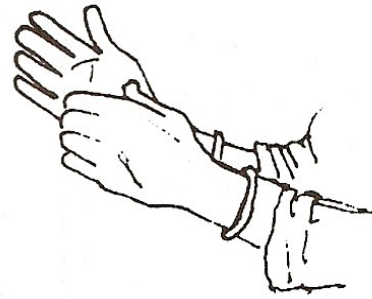
Outros aspectos importantes para a proteção individual é a utilização de roupas adequadas no ambiente de trabalho como: calça comprida, sapatos fechados confortáveis e antiderrapantes para evitar quedas e, conseqüentemente, derramamento de materiais que podem estar contaminados. Nos ambientes laboratoriais os cabelos longos devem permanecer presos e,

dependendo da atividade realizada torna-se necessário à utilização de toucas que, por sua vez, devem estar colocadas corretamente de modo que envolva todo o cabelo, ficando bem ajustado para não ocorrer seu deslizamento durante o desenvolvimento da técnica.

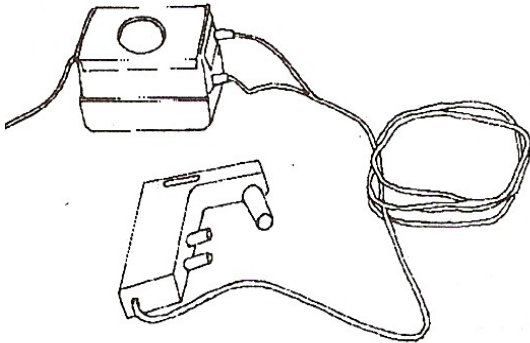
Principais Equipamentos de Proteção Individual



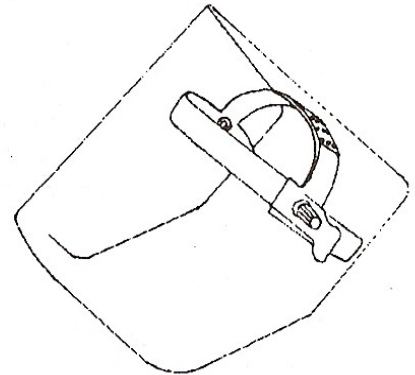
Máscara



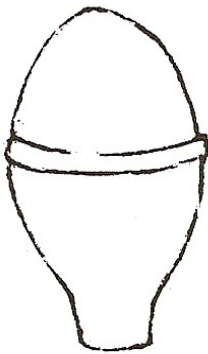
Luvas cirúrgicas



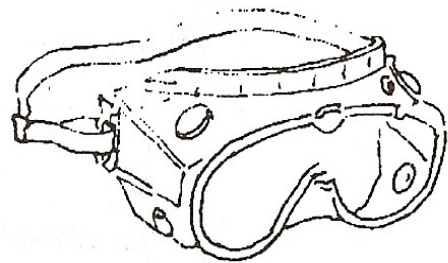
Pipetador automático



Protetor facial



Pêra de borracha



Óculos de proteção

Fonte: Teixeira & Valle, 1996

2.3) Equipamento de Proteção Coletiva

Os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC s) tem o objetivo proteger o meio ambiente, a saúde coletiva e a integridade dos ocupantes do laboratório, diminuindo ou eliminando os riscos

provocados pelo manuseio de materiais químicos e biológicos capazes de causar infecção ou agravos à saúde, portanto sua utilização é importante para minimizar a exposição dos trabalhadores aos riscos e, em caso de acidentes, reduzir as conseqüências.

Nos laboratórios de análises clínicas os mais utilizados são: chuveiro de emergência, lava olhos e câmaras de fluxo laminar.

Os chuveiros de emergência possuem um formato especial para fornecer um jato com um quantitativo de água suficiente para a remoção imediata do material contaminante presente na roupa ou no corpo da vítima, seu acionamento deve estar ao alcance de todos os operários. Devem estar instalados em locais estratégicos de modo que permita o rápido acesso de qualquer ponto do laboratório, deve-se também ser realizados testes visando garantir seu perfeito funcionamento (recomenda-se que este seja realizado pelo menos uma vez por semana).

Os lava olhos possuem vários modelos, podem ser de bancada, de coluna, de parede e ser acoplado ou não ao chuveiro de emergência. O seu acionamento poderá ser automático, com auxílio das mãos ou pés; porém o dispositivo de acionamento tem que ser fácil porque a vítima estará com a visão impedida, parcialmente ou totalmente. A água lançada pelo lava olhos deverá possuir uma boa qualidade e sua pressão seja de 30 psi para que não haja danos ao tecido conjuntivo.

As cabines de fluxo laminar, denominadas também de cabine de segurança biológica, possuem uma grande importância no desenvolvimento de técnicas microbiológicas porque minimizam a exposição do analista e do ambiente dos aerossóis infecciosos e ainda protegem o material de contaminação do ar. As cabines são também utilizadas nas técnicas em que os produtos biológicos tenham que ficar em condições estéreis.

No manual de Biossegurança, página 74, diz que "... a cabine de fluxo laminar é um sistema eletromecânico em que uma massa de ar ultrafiltrada através de filtros absolutos HEPA (high efficiency particulate air) move-se no sentido unidirecional, a baixas velocidades, criando um ambiente estéril e removendo a contaminação gerada no ambiente".

As cabines podem ter:

Fluxo Horizontal

As cabines de fluxo horizontal são utilizadas para técnicas com produtos estéreis não patogênicos, a trajetória do fluxo de ar faz com que o ar ambiental não entre em contato com o material que está sendo trabalhado e, o ar que o operador recebe vem do interior da cabine já filtrado, na direção horizontal.

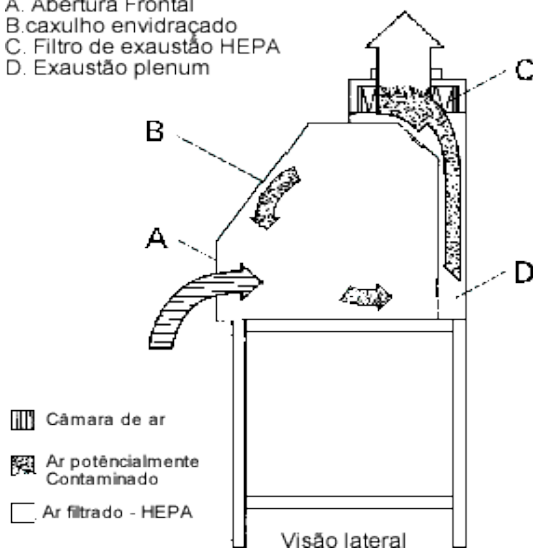
Fluxo Vertical

Esta cabine é destinada para técnicas em as amostras que são de natureza patogênicas em que há necessidade de absoluta segurança para o operador. Nesta cabine o fluxo de ar atinge a amostra em direção vertical sendo, aspirado para dentro da cabine, passa então por uma nova filtração antes de ser lançado para o ambiente, essa cabine possui uma cortina frontal de ar que cria uma barreira isolante entre o meio interno e externo.

Existem três classes de cabine de segurança biológica (I, II e III). As cabines de classe I podem estar providas de janela frontal totalmente aberta ou possuir um painel frontal com luvas de borracha de cano longo, sua eficácia pode estar comprometida se forem realizados movimentos bruscos e rápidos próximos à cabine. As cabines de classe II possuem abertura frontal para acesso da área de trabalho e uma cortina de ar que impede que o material na área de trabalho seja contaminado. Já as cabines de classe III são utilizadas em situações de alto grau de risco necessitando-se de pressão negativa e o trabalho é realizado por meio de aberturas com luvas de borracha para garantir o isolamento do material.

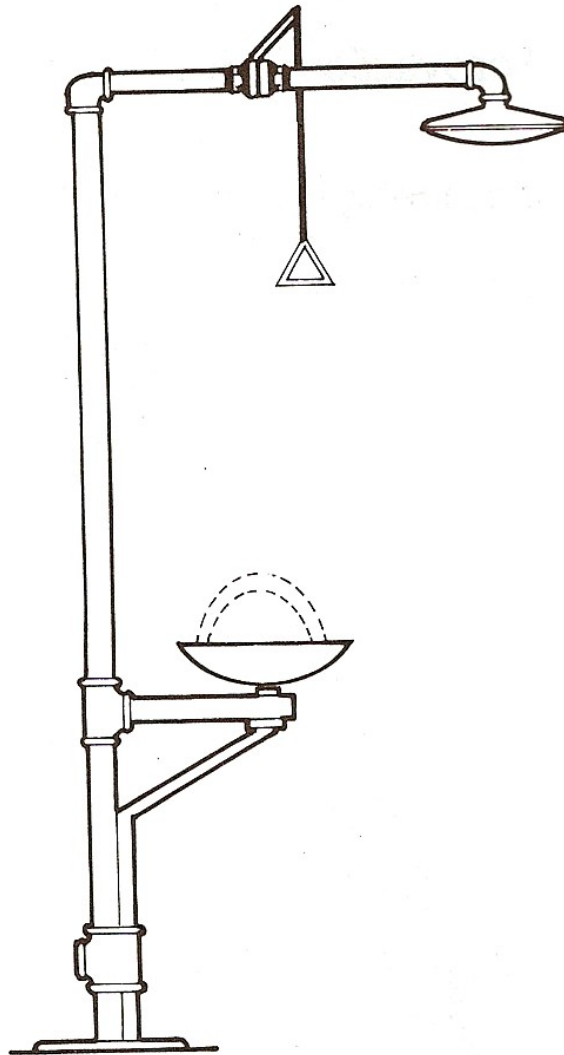
Figura 1.
Cabine de segurança classe 1

- A. Abertura Frontal
- B. caxulho envidraçado
- C. Filtro de exaustão HEPA
- D. Exaustão plenum



fonte: http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/csb.html acesso 10/12/07

Chuveiro e lava olhos



Fonte: Teixeira & Valle, 1996

3. Biossegurança

Baseando-se nas definições abaixo podemos perceber a importância das práticas de biossegurança no ambiente laboratorial e, que sua aplicabilidade é eficaz para evitar a exposição a riscos desnecessários e, conseqüentemente o desenvolvimento de doenças nos profissionais.

“A biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando a saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos resultados” (Teixeira e Valle, 1996).

“Segurança no manejo de produtos e técnicas biológicas” (Brener, 1996).

“Assegurar o avanço dos processos tecnológicos e proteger a saúde humana, animal e o ambiental” (Unicamp, 2003).

“É a ciência voltada para o controle e a neutralização de riscos advindos da prática de diferentes tecnologias em laboratórios ou no meio ambiente” (Monsanto, 2003).

Devido aos avanços tecnológicos, a descoberta da estrutura do DNA e as manipulações genéticas. Os cientistas começaram a se preocupar com o impacto destas novas descobertas para o homem, pois já havia interesse em realizar um aperfeiçoamento das novas tecnologias para produção de armas biológicas. Os cientistas chegaram ao consenso, no Encontro da Reunião de Aziloma em 1975, que as pesquisas no campo da engenharia genética deveria continuar, mas, seriam implantados mecanismos para se estabelecer barreiras físicas (medidas estruturais e de boas práticas de laboratório) e biológicas (utilização de bactérias incapazes de sobreviver em ambientes naturais) de segurança para os pesquisadores envolvidos e o ambiente externo. A partir destes fatores existe o neologismo “Biossegurança” centrado no “Risco Biológico”. Logo a prática de Biossegurança possui suas origens diretamente relacionadas às questões da proteção social e ocupacional dos trabalhadores.

No Brasil os marcos para a sustentação da biossegurança praticada dar-se pela lei nº 6514 de 22 de dezembro de 1977, Sobre Segurança e Medicina do Trabalho e a portaria nº 3214 de 08 de junho de 1978 na qual formularam-se as normas regulamentadoras, fornecendo parâmetro e instituições sobre: Saúde e Segurança do Trabalhador.

3.1) Níveis de Biossegurança

Os níveis de biossegurança são classificados na ordem crescente, de 1 à 4, designados pelo grau de classificação dos microrganismos com base nos fatores de patogenicidade do microrganismo, modo de transmissão, virulência e outros; a fim de proporcionar proteção para equipe de laboratório, ao meio ambiente e a comunidade.

✓

Nível de Biossegurança 1 (NB-1)

O NB-1 é adequado ao trabalho que envolva agentes bem caracterizados e conhecido por não provocarem doenças ao homem. Possui risco individual e coletivo baixo. A instalação do laboratório não necessita estar separada das demais dependências do edifício e as atividades são realizadas em bancadas. Os equipamentos de proteção ou características especiais de construção não são, geralmente, usados ou exigidos, mas devem ser adotadas as boas práticas laboratorial.

Segundo os autores pesquisados, a equipe do laboratório deve seguir os seguintes padrões e práticas microbiológica:

- O acesso ao laboratório deverá ser limitado ou restrito quando estiverem sendo realizados experimentos e trabalhos com culturas e amostras;
- As pessoas deverão lavar as mãos após o manuseio de materiais, após retirarem as luvas e antes de saírem do laboratório;
- Não é permitido hábito alimentar e ou armazenar alimentos, fumar, manusear lentes de contato, aplicar cosméticos nas áreas de trabalho;
- A pipetagem deve ser com dispositivo automáticos, nunca com a boca; deve-se adotar cuidados ao manusear agulhas;
- Realizar os procedimentos cuidadosamente para evitar formação de aerossóis;
- As superfícies de trabalho deverão ser descontaminadas, pelo menos, uma vez ao dia e sempre depois de qualquer derramamento de material;
- Todos os materiais a serem descartados devem passar por um processo de descontaminação;
- O símbolo de “Risco Biológico” deverá ser colocado na entrada do laboratório.

Os equipamentos de segurança adotados neste laboratório são cabines de segurança biológica, geralmente, não são exigidas para manipulação de agentes de classe de risco 1, a utilização de jaleco é necessário para evitar contaminação ou sujeira de roupas, e também o uso de luvas e óculos de proteção. Os laboratórios deste nível deverão possuir portas para controle do acesso, pia para lavagem das mãos, deve ser projetado de modo a permitir fácil limpeza, as superfícies de bancadas devem ser impermeáveis e resistentes a calor moderado e aos produtos químicos usados para limpeza e descontaminação, deve existir espaços entre bancadas, cabines e equipamentos para permitir fácil acesso para limpeza, as janelas devem abrir para o exterior e possuir telas de proteção contra insetos.

✓ **Nível de Biossegurança 2 (NB-2)**

Compreende o desenvolvimento de atividades com agentes de risco da classe 2 em laboratório clínicos, de diagnóstico, laboratório-escola entre outros. Os microrganismos são capazes de causar doenças ao homem, representando risco individual moderado e coletivo limitado. Podem ser manipulados em bancadas abertas, mas dependendo da quantidade de amostras, do volume de microrganismo e da possibilidade de formação de aerossóis, recomenda-se o uso da cabine de segurança biológica e de centrifugas adequadas, além de boas práticas laboratoriais e a utilização dos equipamentos de proteção individual.

A equipe do laboratório deverá ter treinamento específico na manipulação dos microrganismos dessa classe, o acesso ao ambiente laboratorial deve ser limitado e restrito; deve-se ter hábito de lavar as mãos após a manipulação de materiais, depois da remoção das luvas e antes de sair do laboratório. É proibido comer, beber, fumar, aplicar cosméticos e manusear lentes de contato; os alimentos devem ser armazenados fora da área de trabalho em armários ou geladeiras para este fim. O ato de pipetar com a boca, não é recomendado em hipótese alguma, a utilização de pipetadores automáticos ou o uso de pêras de borracha são ideais. Torna-se necessário o estabelecimento de normas par manuseio de agulhas, de procedimentos que evitem formação de aerossóis e borrifamentos, a descontaminação de superfícies deverá ser feita ao final o trabalho, com desinfetantes com ação eficaz.

Todos os resíduos e materiais a serem descartados deverão ser descontaminados e este processo poderá se realizado, por método de esterilização utilizando calor úmido, os que forem descontaminados fora do ambiente laboratorial devem ser colocados em recipientes à prova de vazamentos e bem fechados. Neste laboratório não é permitida a permanência de pessoas susceptíveis as infecções como as que estejam imunocomprometidas, pois poderão estar correndo um sério risco de contaminação.

O responsável pelo laboratório, deve estabelecer procedimentos de informação a todos os que trabalham no mesmo sobre: o potencial de risco e os requisitos específicos, como imunização, para entrada no laboratório. O laboratório de NB-2 deve ser localizado fora das áreas de atendimento a pacientes, as portas devem ser resistentes, possuir visor e trancas para o fechamento automático e, maçanetas adequadas; a sinalização de risco biológico deve ser colocada fora do visor da porta indicando a classe de risco biológico (além dos telefones de dois responsáveis). São exigidas imunizações, os EPIs são de uso obrigatório e deverão ser adotados procedimentos para saída do laboratório.

O laboratório deve ser projetado de maneira que permita a execução segura do trabalho, assim como para a limpeza, desinfecção e manutenção. As paredes, o forro, os pisos e bancadas devem ser lisos, fáceis de limpar, impermeáveis aos líquidos e resistentes aos produtos químicos e desinfetantes; a iluminação deve ser adequada para todas as atividades; o mobiliário deverá ser firme e resistente. Os espaços existentes entre os equipamentos, cabines de segurança, bancadas assim como debaixo deles deverão ser acessíveis à limpeza. Os bancos e cadeiras devem ser de um material que permita limpeza e descontaminação; cada laboratório NB-2 precisa ter um lavatório para lavagem das mãos com acionamento automático ou realizado com auxílio dos pés, joelho ou cotovelo. Deve haver uma autoclave dentro do edifício que abriga o laboratório. As

cabines de segurança biológica devem estar instaladas de modo que não ocorra alteração na entrada e saída de ar da sala ou nos padrões de contenção do seu funcionamento, e, que não interfiram nas áreas de passagem no interior do laboratório ou aberturas de portas e janelas.

Os lava olhos devem estar acoplados ao chuveiro de emergência ou pia. Quanto à ventilação recomenda-se instalação de um sistema mecânico que garanta o influxo de ar para dentro do laboratório sem que recirculado. Os locais de guardar roupas e objetos pessoais, bem como refeitórios precisam ficar fora da área de trabalho. O fornecimento de água deve ser constante, de boa qualidade, não existindo nenhuma ligação entre a água potável e água destinada ao laboratório. O fornecimento de energia deve ser planejado e dimensionado para atender as necessidades, bem como não é permitido que fios fiquem soltos ou estejam em locais de passagem para não acontecerem acidentes ou quedas, é proibida também a utilização de bejamins para não interferência no funcionamento dos equipamentos. A iluminação de emergência deverá permitir a saída do laboratório sem dificuldade e, o mesmo, tem que dispor de um gerador para as emergências a fim de manter o funcionamento dos equipamentos.

É recomendado o uso dos EPIs, como jaleco de manga comprida, aventais autoclavável, touca, uniformes que incluem calça e blusa de manga longo, luvas descartáveis, óculos de proteção e, se necessário, sapatilha descartável. Ao sair do laboratório para áreas externas a roupa protetora deve ser deixada na área laboratorial para evitar contaminação das áreas externas ou de outras pessoas. As luvas devem ser usadas em todas as vezes que houver manipulação de materiais infecciosos, ou de superfícies e equipamentos contaminados, não deve ser usadas fora do laboratório, nunca atender telefone, digitar no computador, abrir portas quando estiver manipulando matérias ou de luvas. A lavagem das mãos e antebraço devera ser feita antes da colocação e depois de retirada as luvas. Manter líquidos anti-sépticos disponíveis para serem usados nas mãos e antebraços é recomendável.

O responsável deve direcionar os cuidados especiais e o treinamento quanto ao uso de objetos perfurocortantes. Ao manuseá-los nunca colocá-los voltados para o corpo e ao descartá-los não desmontar ou recapeá-los, colocando-os em recipientes adequados à prova de vazamentos e com tampa, localizados em locais de fácil acesso. Os objetos perfurocortantes não descartáveis devem ser colocados em recipientes resistentes, com tampa alça para transporte ate o local onde ocorrerá à esterilização. Antes de realizar o descarte final de vidrarias quebradas sua descontaminação deverá ser promovida e, não poderá ser manipuladas diretamente com as mãos o ideal é que sua remoção seja feita com a utilização de meios mecânicos, com uma vassoura e uma pá de lixo o até com pinças.

As culturas, tecidos e amostras de fluidos corpóreos ou dejetos devem ser colocados em um recipiente com tampa que evite o vazamento durante a coleta, o manuseio, o processamento e o transporte. Os equipamentos e as superfícies do laboratório deverão ser descontaminadas rotineiramente com um desinfetante eficaz após a conclusão do trabalho com materiais infecciosos e especialmente após borrifos e derramamentos. Antes de sair do laboratório o profissional deve observar se todos os equipamentos estão desligados, se os materiais químicos e biológicos estão guardados ou direcionados para o descarte adequado para evitar contaminação ou acidentes.

✓ **Nível de Biossegurança 3 (NB-3)**

É aplicável para laboratórios clínicos, de diagnóstico, e pesquisa onde há manipulação de agentes que são causadores de doenças sérias ou potencialmente fatais. Representa um risco individual elevado e risco coletivo baixo. A equipe laboratorial deve ter treinamento específico, as manipulações de materiais infecciosos devem ser conduzidas dentro de cabines de segurança biológica e os manipuladores devem usar roupas e EPIs.

Segundo pesquisadores estudados deve ser aplicada as práticas padrões de microbiologia descrita:

- Acesso ao laboratório limitado ou restrito;
- As pessoas devem lavar as mãos após a manipulação de materiais infecciosos, após a remoção das luvas e antes de saírem do laboratório;
- É proibido comer, beber, fumar, manusear lentes de contato e aplicar cosméticos dentro da área de trabalho. As pessoas que fazem uso de lentes deverão utilizar os 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;
- É proibido a pipetagem com a boca, devem ser utilizados dispositivos mecânicos;
- Devem ser instituídas normas para o manuseio de agulhas;
- Todos os procedimentos devem ser realizados cuidadosamente a fim de minimizar a criação de aerossóis;
- As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas pelo menos uma vez ao dia e depois de qualquer derramamento de materiais viáveis;

- 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 autoclavagem.
- Deve-se providenciar um programa rotineiro de controle de insetos e animais.

Entre as praticas especiais no NB-3: as portas do laboratório devem permanecer fechadas quando as atividades estiverem sendo realizadas, deve haver controle e limitação do acesso ao laboratório e não será permitida a presença de pessoas imunodeprimidas por serem mais susceptíveis a uma contaminação, também não é permitida entrada de menores.

O responsável pelo laboratório deverá estabelecer normas e procedimento pelos quais só será permitida pessoa no laboratório que já tiverem recebido informações sobre o potencial de risco, que tenham todos os requisitos como, por exemplo, imunização e, que obedeçam a todas as regras para entrada e saída no laboratório, como a utilização dos equipamentos de segurança individual e coletiva. Quando o profissional estiver manipulando os materiais devem ser colocados nas portas de aceso do laboratório o símbolo de risco biológico e a identificação do agente, do pesquisador responsável e endereço completo, tendo que conter também os requisitos necessários para entrada no laboratório como: imunização e utilização de EPIs.

A equipe de laboratório deve ser apropriadamente imunizada ou examinada quanto aos agentes manipulados ou presentes no laboratório e são recomendados exames periódicos. Amostras sorológicas de toda equipe e das pessoas expostas ao risco deverão ser coletadas e armazenadas adequadamente para futura referência. Torna-se necessário preparar um manual de biossegurança específico para o laboratório contendo procedimentos que devem ser incorporados aos procedimentos padrão, este deve estar acessível à equipe para que possam ler e seguir as instruções sobre as atividades desempenhadas no laboratório.

Toda equipe do laboratório, os manipuladores e a equipe de apoio devem ser treinados adequadamente, saber sobre os riscos a saúde que esteja associada às práticas desenvolvidas, os cuidados para evitar uma exposição perigosa ao agente infeccioso. A equipe também deverá freqüentar cursos de atualização, treinamento adicional ou quando houver mudanças de procedimento ou equipamento novos.

O responsável do laboratório deve assegurar-se que antes da manipulação de microrganismo designados para o nível de biossegurança 3, a equipe demonstre habilidade e aptidão nas práticas padrões de microbiologia e especificas do laboratório, ou seja, uma experiência anterior em manipulação de patógenos humanos ou um treinamento específico.

Quanto ao manejo de objetos cortantes, incluindo seringas e agulhas devem ficar restritas no laboratório e, usado quando fizer necessário. Devem ser usadas somente seringas com agulha fixa e não deverão ser dobradas, quebradas, removidas das seringas ou manipuladas antes de serem desprezadas, ao contrario, as agulhas deverão ser cuidadosamente colocadas em recipientes resistentes a perfurações. Os objetos cortantes não descartáveis deverão ser colocados em recipientes cuja parede deve ser resistente para que possa ser transportado até uma área para descontaminação. Um cuidado maior deve-se ter com vidros quebrados, não se deve manipulá-los diretamente com a mão para sua remoção o ideal é a utilização de meios mecânicos como vassoura e uma pá de lixo ou utilização da pinças.

As manipulações abertas que envolvam materiais infecciosos deverão ser realizadas no interior de cabines de segurança biológica. As superfícies e equipamentos de trabalho deverão ser descontaminadas com um desinfetante eficaz após a conclusão do trabalho, ou no caso de derramamento, vazamento por materiais infecciosos. Na ocorrência de vazamento de materiais infecciosos deverão ser descontaminados, contidos e limpos pela equipe de profissionais especializados e realizado uma notificação do acontecido. As culturas, tecidos, amostras e fluidos corpóreos ou resíduos deverão ser colocados em recipientes que evitem vazamentos durante coleta, manuseio, processamento, armazenamento e transporte.

Os objetos contendo materiais contaminados (luvas, jalecos) devem ser descontaminados antes de serem desprezados ou reutilizados. Em situações de acidentes e vazamentos que resultem de exposições há materiais infecciosos a notificação deve ser feita imediatamente ao responsável do laboratório. A avaliação médica adequada, vigilância e tratamento devem ser proporcionados ao acidentado e registro deve ser mantido. Não deverão ser autorizados animais e plantas dentro do laboratório a menos que estejam relacionados ao trabalho em desenvolvimento.

A roupa de proteção deverá ser usada por toda equipe quando estiver dentro do laboratório, não podendo ser usada fora do laboratório. Quando contaminada a roupa deverá ser trocada e descontaminada antes de ser dirigida para a lavagem.

Todos da equipe laboratorial devem usar luvas quando estiverem manuseando materiais infecciosos e equipamentos contaminados, a mudança freqüente de luvas acompanhada de lavagem das mãos é recomendável. As luvas descartáveis não deverão ser reutilizadas.

Quando um procedimento não for possível de ser realizado dentro da cabine de segurança biológica o operário devem utilizar os equipamentos de proteção individual como os respiradores, protetores faciais, dispositivos de contenção física como centrifugas de segurança e frascos selados.

As instalações do laboratório são definidas como barreiras secundárias e apresenta as seguintes características: o laboratório deve estar fora das áreas de trânsito de pessoas e deve ter acesso restrito, é exigido um sistema de dupla porta com intertravamento automático como pré-requisito para entrada no laboratório sendo necessário possuir uma sala para a troca de roupas deverá ser incluída. As salas devem estar providas de pia para lavagem das mãos, com acionamento automático (seu acionamento pode ser com o pé, cotovelo ou joelho) deverá ficar próxima a porta de saída.

As superfícies devem ser planejadas de modo que as paredes, pisos e tetos das áreas onde ocorre manipulação do agente do nível de biossegurança 3 sejam ideais para uma fácil limpeza, devem ser impermeáveis e não possuir orifícios ou aberturas e se ocorrerem devem ser seladas. As bancadas deverão ser impermeáveis e resistentes ao calor moderado e aos solventes para que possam realizar a descontaminação da superfície.

Os moveis deverão suportar cargas e usos previsto, assim também as cadeiras devem ser cobertas por um material que seja ideal para a realização da limpeza. Todas as janelas do laboratório deverão ser fechadas e lacradas para evitar a contaminação do meio ou entrada de insetos e animais. Um método de descontaminação de todos os dejetos seja químico, autoclavação, desinfecção, incineração deverá estar disponível para a equipe e, de preferência, dentro do laboratório. Todo o lixo produzido deverá ser lacrado e não poderá ser transportado em corredores públicos ao serem levados para fora do laboratório.

No laboratório de nível 3 deverá existir cabine de segurança biológica e devem estar localizadas distantes de portas, almoxarifado e de locais onde ocorra muita movimentação para não ocorrer comprometimento de sua eficácia. O laboratório NB-3 deverá possuir sistema de ar independente, com ventilação unidirecional onde o fluxo de ar penetre no laboratório através da área de entrada. Este sistema deverá tirar o ar “contaminado” para o exterior e, jogar o ar de áreas “limpas” para o interior do laboratório. O ar que sai “contaminado” deverá ser filtrado deverá ser filtrado através do filtro HEPA (High Efficiency Particulated Air) e será jogado fora de áreas ocupadas e de entrada de ar. A equipe do laboratório deve observar o funcionamento adequado do fluxo de ar e devemos considerar a instalação de um sistema de controle HVAC que através de alarmes audíveis também são utilizados para que a equipe observe eventuais falhas no sistema.

As cabines de segurança biológica devem ser testadas e certificadas anualmente. O ar exaurido das cabines deve ser retirado diretamente para fora do ambiente de trabalho, através de um sistema de exaustão do edifício. Um lava olhos deverá estar disponível no laboratório. A

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

No laboratório de NB-3 devem ser documentados os procedimentos operacionais e possuir um projeto de instalação, que deverão ser verificados quanto ao funcionamento ideal antes que se inicie sua atividade.

✓ **Nível de Biossegurança 4 (NB-4)**

Este nível é correspondente para a manipulação de agentes exóticos e perigosos que causam sérios danos ao homem, são agentes causadores de doenças graves, expõe o indivíduo a um alto risco de infecções que podem ser fatais e, apresentam um potencial elevado de transmissão por aerossóis. A equipe do laboratório deverá ter um treinamento específico e completo, diretamente relacionado à manipulação dos agentes classificados para este nível, de modo que possa ser capaz de entender as funções das contenções, as boas práticas de laboratório, os equipamentos e suas utilidades e, as características do planejamento do laboratório. O acesso deve ser rigorosamente restrito e controlado, a instalação deverá ser em um edifício separado ou em uma área controlada, e que seja totalmente isolada de todas as outras.

No ambiente de trabalho todas as atividades deverão permanecer restritas as cabines de segurança biológica classe III ou classe II quando usadas roupas adequadas com pressão positiva. O laboratório classificado como NB-4 possui características específicas quanto ao projeto e a engenharia para prevenção da disseminação de microrganismo no ambiente interno e externo.

De acordo com os pesquisadores estudados as práticas padrões ao nível 4 são:

- Acesso ao laboratório deverá ser limitado;
- Devem ser instituídas normas para manipulação de objetos perfurocortantes;
- Deve-se evitar ou minimizar produção de aerossóis;
- As superfícies de trabalho devem ser descontaminadas depois de qualquer vazamento de material viável e pelo menos uma vez ao dia,
- Todo lixo produzido deverá ser descontaminado antes de ser desprezado;
- Deve-se haver um programa de controle de insetos e animais.

No laboratório de NB-4 somente as pessoas envolvidas no desenvolvimento do trabalho e no suporte, cuja presença foi solicitada, deverão ter permissão para entrarem na área de manipulação. As pessoas que forem susceptíveis, como indivíduos imunocomprometidas, não devem ter permissão para entrarem no laboratório devido o alto risco de adquirirem infecções. O acesso ao laboratório deverá ser bloqueado por portas hermeticamente fechadas, controlado pelo

responsável do laboratório, ou responsável pelo controle dos riscos biológicos ou pela segurança física da instalação.

Deverá haver um registro de entrada e saída de pessoal com data, horário e assinaturas. Antes de entrarem no laboratório as pessoas autorizadas devem estar avisados sobre o risco e deverão seguir as recomendações pré-estabelecidas. Quando na área de trabalho estiverem sendo manipulados agentes do nível 4 deve ser colocado símbolo de risco biológico com identificação do agente, o nome do diretor ou responsável do laboratório ou da pesquisa e a indicação de qualquer requisito especial para entrada na área (imunização, EPI, respiradores e outros).

Antes do início do trabalho no laboratório toda equipe deve demonstrar uma alta competência, seja por experiência anterior no manuseio de patógeno, seja por treinamento específico, para o desenvolvimento das práticas e técnicas específicas do laboratório. A equipe deveser receber imunização relacionada aos agentes manipulados ou presentes no laboratório. Amostras sorológicas, da equipe e das pessoas expostas, deverão ser coletadas e armazenadas, e periodicamente coletadas dependendo dos agentes manipulados para que seja feito um programa de vigilância sorológica e os seus resultados devem ser informados aos participantes.

As equipes, do laboratório e de apoio deverão ser informadas e, receber treinamento adequado relacionado aos riscos associados ao trabalho, e estarem informadas sobre as medidas de prevenção de exposição e os procedimentos de avaliação da exposição. Torna-se necessário sua participação em cursos de atualização anual e sempre que o responsável achar necessário.

A entrada e saída de pessoal do laboratório devem ocorrer somente após o banho e troca de roupas. Para entrar no laboratório, a roupa comum, deverá ser substituída por roupa protetora completa e descartável, e estas devem ser fornecidas pelo laboratório e, utilizadas por todas as pessoas que entrarem no laboratório é importante que antes de serem enviadas a lavanderia devem ser autoclavadas para promoção da descontaminação.

Os materiais e estoques, antes de serem utilizados deverão ser descontaminados em autoclave de dupla porta, câmara de fumigação ou sistema de antecâmara. O cuidado quanto ao manuseio de objetos perfurocortantes contaminados, como seringas e agulhas, lâminas, pipetas, tubos capilares e bisturi devem ser redobrados, ficará restrito ao laboratório e usados somente quando se fizer necessário; recipientes de plástico devem ser substituídos por vidrarias de vidro, quando possível. As seringas e agulhas devem ser descartadas em recipientes resistentes a perfurações, nunca tentar remover a agulha da seringa, recapá-las, dobrá-las ou reutilizá-las. Objetos cortantes não descartáveis devem ser colocados em recipientes resistentes para serem levados para descontaminação.

Quando tiver vidros quebrados não se deve manipulá-los diretamente com as mãos, sempre utilizar meios mecânicos para sua remoção e ao transportá-los para descontaminação, antes do descarte final de acordo com os regulamentos locais, estaduais ou federais. Já os materiais biológicos, viáveis ou intactos, ao serem removidos da cabine classe III ou do laboratório deverão ser acondicionados em recipientes de contenção primário lacrado e inquebrável, este deverá ser colocado em um segundo recipiente com as mesmas características que deverá passar por um tanque de imersão contendo desinfetante, uma câmara de compressão planejada para este propósito.

Todo material para ser removido de um laboratório NB-4 deve passar por um processo de descontaminação, exceto o material biológico intacto ou viável que serão transportados; os materiais ou equipamentos que não resistem a elevadas temperaturas devem passar por um outro método. Os equipamentos após o trabalho, depois do vazamento, gotejamento ou outras contaminação antes de serem enviados para conserto ou manutenção deverão ser descontaminados. A limpeza e contenção de vazamentos deverão ser realizadas por profissionais especializados ou treinados para o trabalho com material infeccioso.

É extremamente importante a organização de um sistema de vigilância e notificação de acidentes e de exposições laboratoriais para que possa direcionar as medidas adequadas, bem como prever uma unidade de quarentena, isolamento e cuidados médicos para o pessoal contaminado por doenças associadas ao trabalho. Todos os materiais não relacionados ao experimento não deverão ser permitidos no laboratório.

A instalação do laboratório de nível de biossegurança 4 deve estar separada do prédio ou em área claramente demarcada e isolada. As salas deverão ser planejadas para assegurar a passagem através de no mínimo duas portas antes de entrarmos na área de trabalho, deve existir câmaras de entrada e saída de pessoas, para troca de roupas, separadas por chuveiros. Deve estar previsto 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.

São necessárias inspeções diárias de todos os parâmetros de contenção e sistemas de suporte de vida, para se iniciar as atividades na área de trabalho, garantindo que tudo esteja funcionando de acordo com os parâmetros de operação e assim diminuir os risco aos que estarão expostos.

As bancadas deverão ser impermeáveis, sem reentrâncias e resistentes ao calor moderado e aos solventes orgânicos, ácidos e químicos utilizados na limpeza e descontaminação. Os móveis

deverão suportar as cargas e usos a que serão destinados. Os espaços entre equipamentos, bancadas, cabines e armários deve ser suficientes para que seja realizada limpeza. As cadeiras e moveis devem ser cobertos por um material que não seja tecido para que torne possível a descontaminação.

As paredes, os pisos e tetos da sala deverão ser construídos de maneira que formem uma concha totalmente selada e revestida internamente para facilitar a fumigação e evitar entrada e saída de insetos ou animais; deverão ser resistentes a produtos químicos para facilitar a limpeza e descontaminação da área, não pode haver aberturas e se tiver devem ser seladas. O sistema de esgoto precisa conter filtros HEPA e proteção contra animais. As pias precisam ter acionamento automático ou com uso de pés, joelho e cotovelo e devem ficar próximas a portas da sala, da cabine e, próximas aos vestiários. Se houver bebedouros estes ficarão localizados fora do laboratório. O abastecimento de água deve possuir um sistema isolado de distribuição, um para áreas laboratoriais que devera ser equipado com dispositivo que previna retorno do fluxo e um outro sistema para os bebedouros.

No laboratório NB-4 todas as janelas precisam ser seladas e inquebráveis, as portas de acesso devem possuir trancas e fechamento automático. Todos os efluentes líquidos vindos da parte suja dos vestiários internos, das pias, do sistema de esgoto, das câmaras de autoclave necessitam ser descontaminadas antes de enviadas para o esgoto sanitário.

O sistema de ventilação que é exigido no laboratório de NB-4 não poderá permitir uma recirculação do ar, e deverá prever uma pressão diferencial e fluxo unidirecional de modo a assegurar diferencial de pressão, que não permita a saída do agente de risco 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 de pressão da sala é necessário. O fluxo de ar de entrada e saída também deverá ser monitorado e, um sistema de controle HEPA deverá existir para evitar um continua pressurização positiva.

A cabine de classe III deverá ser diretamente conectada ao sistema de exaustores. O ar que entra e sai das cabines, dos vestiários internos e da ante-sala precisam passar pelo(s) filtro(s) HEPA e deve ser liberado longe dos espaços ocupados e das entradas de ar. No laboratório de NB-4 deverá existir sistema de comunicação apropriado e deverão ser instalados entre o laboratório e o exterior.

Sinal de risco biológico a afixar nas portas do laboratório



RISCO BIOLÓGICO

ENTRADA RESERVADA A PESSOAL AUTORIZADO

Nível de segurança biológica : _____

Investigador responsável : _____

Contacto em caso de emergência : _____

Telefone de dia : _____

Telefone privado : _____

A autorização para entrar deve ser pedida ao investigador responsável acima nomeado

3.2) Grupos de Risco

Os grupos de risco é uma classificação presente no Mapa de Risco regulamentada pela portaria NR-5, Segurança e Medicina do Trabalho (Teixeira e Valle, 1996), trata-se de um mapeamento de riscos presente nos locais de trabalho que podem causar prejuízos à saúde do trabalhador.

A classificação identifica os fatores que podem causar acidentes e doenças ocupacionais e, torna-se necessário analisar os elementos do processo de trabalho como: os equipamentos, as instalações, o espaço de trabalho e materiais utilizados e também a forma de organização do trabalho que podem se destacar: a jornada, postura, turnos, ritmo, método, treinamento e etc.

Segundo NR-5 os grupos de risco são classificados em cinco grupos (Teixeira e Valle, 1996):

Grupo 1 – **Riscos Físicos** que são identificados pela cor **Verde**.

Ruídos – produzidos pelos equipamentos e quando em excesso podem provocar irritação e perda da audição dos profissionais do laboratório, logo a verificação dos níveis de ruídos produzidos é necessária, para que seja instituído um programa de proteção auditiva. O calor – pode provocar queimaduras e ou incêndios, por isso deve-se ter cautela quando estiver manipulando fontes de calor como: bico de Bussem, fornos, autoclave, banhos-maria e outros. O frio – devido à exposição a baixas temperaturas de geladeiras e freezer, para evitar esta exposição torna-se necessário à utilização de luvas apropriadas para baixas temperaturas quando necessário. As pressões – são muito perigosas porque podem provocar explosões. As radiações ionizantes e não-ionizantes – todos os profissionais do laboratório deve se proteger dos efeitos nocivos das radiações tais como leucemia, cancro dos ossos, dos pulmões e das agressões na pele que podem aparecer muitos anos após a exposição à radiação; umidade, vibrações e etc.

Grupo 2 – **Riscos Químicos** identificados pela cor **Vermelha**.

São as poeiras, fumos, gases, vapores, névoas, neblina e etc. Os riscos químicos podem gerara sérios danos à saúde por isso, torna-se primordial que toda equipe do laboratório conheça os efeitos tóxicos dos produtos químicos utilizados, as vias de exposição (inalação, contato, ingestão, picadas de agulhas e cortes na pele) e os riscos que possam representar na manipulação e também os cuidados com o armazenamento. Muitos produtos líquidos presentes em tubos de ensaio e placas de Petri podem causar irritação nos olhos e queimaduras e, até doenças

cancerígenas. Os vapores produzidos são muitas vezes causa de irritações nos olhos e até responsável por perda da visão ou processos alérgicos.

Grupo 3 – **Riscos Biológicos** identificados pela cor **Marrom**.

São os fungos, vírus, parasitas, bactérias, protozoários, insetos e etc. Estão presentes em todos os ambientes e materiais manipulados no laboratório, principalmente, em amostras biológicas (sangue, escarro, fluidos corpóreos), podem causar febre cefaléia dor muscular de um modo geral dependendo do agente pode tornar-se responsável por causar prejuízos a saúde do trabalhador como o desenvolvimento de infecções ou doenças.

Grupo 4 – **Riscos Ergonômicos** são identificados pela cor **Amarela**.

Este risco esta diretamente relacionado à estrutura física do laboratório e o comportamento dos profissionais na realização das atividades desenvolvidas tais como: o levantamento e transporte de materiais pesados (recomenda-se pedir ajuda a um colega de trabalho para mover ou retirar objetos e matérias de peso elevado ou realizá-lo com auxilio de um carrinho), postura inadequadas de trabalho que podem causar dores musculares, lombares ou deformidades na coluna além de monotonia, repetitividade, trabalhos em turnos e etc.

Grupo 5 – Riscos de Acidentes indicados pela cor **Azul**.

Neste grupo de risco pode-se observar o arranjo inadequado do laboratório, iluminação inadequada causando um esforço visual (gerador de um quadro de fadiga visual), incêndio e explosão, eletricidade (podendo causar choques e até a morte dependendo da descarga elétrica sobre o individuo), máquinas e equipamentos sem proteção, quedas (quando o piso é inadequado ou com fios no local de passagem) e animais peçonhentos.

Os riscos, no mapa de risco, serão definidos pelos diâmetros dos círculos. Gravidade pequena – diâmetro 1, gravidade média – diâmetro 2, gravidade grande – diâmetro 4. Riscos diferentes com a mesma gravidade em um local poderá ser representada por apenas um circulo, dividido com as cores correspondentes ao risco. E quando, existirem várias fontes geradoras de um mesmo agente de risco sendo seu efeito igual a todo ambiente de trabalho, cada fonte será

identificada por um círculo, com o mesmo número para mostrar que a ação desse agente se dá por todo o ambiente. E deve estar fixado na porta do laboratório.

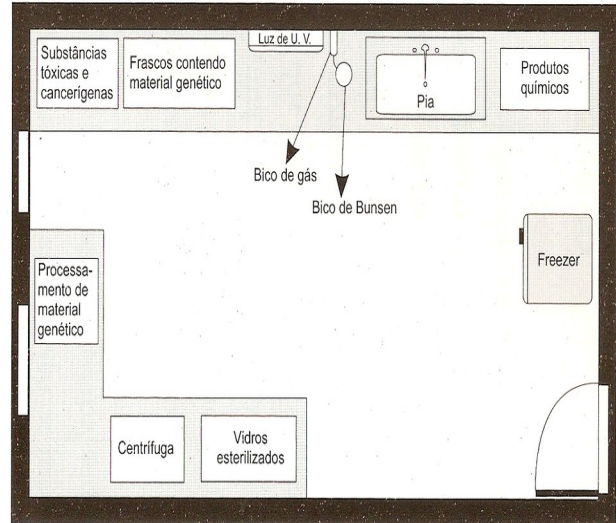
Figura mostrando os Grupos de Risco.

TABELAS DE GRAVIDADE

Símbolo	Proporção	Tipos de Riscos
●	4	Grande
●	2	Médio
●	1	Pequeno

GRUPO 1: RISCOS FÍSICOS

- 1 Ruído
- 2 Vibração
- 3 Radiação ionizante e não-ionizante
- 4 Pressões anormais
- 5 Frio
- 6 Calor
- 7 Umidade
- 8 Outros



GRUPO 2: RISCOS QUÍMICOS

- 1 Poeira
- 2 Fumos
- 3 Névoas
- 4 Vapores
- 5 Gases
- 6 Neblina
- 7 Produtos químicos em geral

GRUPO 3: RISCOS BIOLÓGICOS

- 1 Vírus
- 2 Bactérias (Bacilos)
- 3 Protozoários
- 4 Fungos
- 5 Parasitas
- 6 Insetos

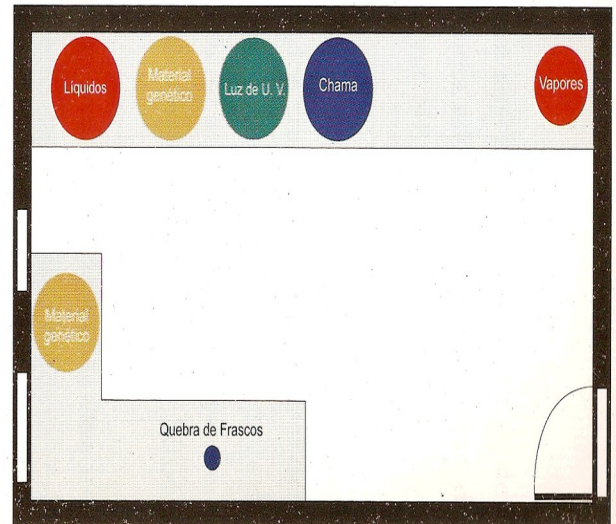


GRUPO 4: RISCOS ERGONÔMICOS

- 1 Esforço físico intenso
- 2 Posturas inadequadas
- 3 Controle rígido de produtividade
- 4 Treinamento inadequado/inexistente
- 5 Imposição de ritmos intensivos
- 6 Alta responsabilidade
- 7 Trabalho em turnos e noturnos
- 8 Jornadas de trabalho prolongadas
- 9 Monotonia e repetitividade
- 10 Outras situações causadoras de stress físico e/ou psíquico

GRUPO 5: RISCOS DE ACIDENTES

- 1 Arranjo físico deficiente
- 2 Máquinas e equipamentos sem proteção
- 3 Ferramentas inadequadas ou defeituosas
- 4 Eletricidade
- 5 Perigo de incêndio ou explosão
- 6 Transporte de materiais
- 7 Edificações
- 8 Armazenamento inadequado
- 9 Escorpião, aranha, etc...
- 10 Iluminação deficiente
- 11 Sinalização



Fonte: Teixeira & Valle, 1996

4. Classificação dos Microrganismos por Classe de Risco

Os agentes microbiológicos representam um risco em potencial para o homem e para o meio, por isso, torna-se importante uma boa conduta quando se manipula amostras biológicas, as medidas profiláticas diminuem de forma significativa os riscos inerentes em um laboratório de análise clínica.

Os agentes microbianos são divididos em quatro grupos, de 1 a 4, por ordem crescente de risco e, são considerados os seguintes critérios para a classificação: a patogenicidade do microrganismo - que representa o potencial que o agente infeccioso ou suspeito tem de provocar a doença e sua gravidade, quanto mais grave a doença adquirida maior será o risco, logo sua manipulação deve ser cautelosa e dentro das normas de biossegurança; a virulência - que é a capacidade que o microorganismo possui de penetrar no organismo e causar infecção; a via de transmissão – que são as “portas de entrada” do microorganismo e são via aérea, cutânea, oral e ocular (os agentes que podem ser transmitidos via aerossol têm causado grande parte das infecções laboratoriais, uma outra via muito comum de causar infecção é a cutânea devido a manipulação inadequada ou acidentes quanto a manipulação de objetos perfurocortantes); a endemicidade e a disponibilidade de medidas profiláticas e de terapêutica eficaz. A forma mais comum de profilaxia é a imunização com vacinas como, por exemplo, a vacinação contra hepatite B, porém a imunização não exclui a necessidade de utilização dos equipamentos de proteção. As medidas terapêuticas, com antibióticos ou antiviral, são essenciais nos casos de ocorrência de acidentes para proporcionar a cura ou manutenção de um quadro estável da doença.

Classe 1

Constituído por microorganismos que nunca foram descritos como causadores de enfermidades no homem, considerado possuidor de baixo risco individual e baixo risco para comunidade(ex: *Bacillus cereus*). O trabalho com este tipo de microorganismo deve ser feito no laboratório de nível de biossegurança I, podendo ser realizado em bancada aberta, deve ser adotadas as praticas padrões de microbiologia com utilização de EPI, o laboratório não possui muitas exigências quanto a sua estrutura física.

Classe 2

Formado por microorganismos capazes de causar doenças no homem. O risco individual é moderado e risco coletivo limitado, geralmente, existem medidas de profilaxia e tratamento terapêutico (ex.: *Schistosoma mansoni*, *Leishmania brasiliensis*). A manipulação de

microorganismo de nível de biossegurança II requer além de utilização de cabine de segurança biológica II, a utilização de EPIs, um controle maior da entrada e saída do laboratório.

Classe 3

Constituído por microorganismo que podem causar doenças graves ao homem, existindo um elevado risco aos profissionais de laboratório. Representa então risco individual elevado e risco coletivo baixo(ex: *Mycobacterium tuberculosis*, Hantavirus e HIV). A manipulação destes agentes requer um maior cuidado todo material deve ser manipulado nas cabines de segurança biológica, o acesso ao laboratório é restrito, a utilização de EPIs e EPCs é obrigatória, deve existir na porta identificação do agente que esta sendo manipulado, o descarte de materiais devem passar por um processo de desinfecção, todos os profissionais do laboratório devem estar informados dos riscos a que estão expostos, e precisam saber como tomar medidas profiláticas.

Classe 4

Agrupa os microrganismos causadores de doenças graves para o homem. Os microorganismos desta classe apresentam elevado risco individual e coletivo. Os agentes patogênicos são altamente infecciosos, com uma propagação elevada e por não possuírem tratamento eficaz pode causar a morte (ex.: Vírus Ebola, Lassa e Machup). A manipulação destes microorganismos requer uma atenção especial todos os padrões de microbiologia devem ser respeitados, a utilização de EPIs e EPCs são obrigatórios. A manipulação dos agentes deve ocorrer somente nas cabines, o laboratório deve possuir uma estrutura especial (com um sistema de portas automáticas, lugares para troca de roupas, com filtragem do ar e etc), de modo que mantenha sob controle o agente para não ocorrer contaminações, os profissionais devem estar muito bem treinados. O descarte de qualquer material só poderá ser realizado quando houver desinfecção. Ao ocorrer acidentes estes devem ser imediatamente notificados e deve ser feita uma assistência imediata ao acidentado.

Tabelas dos Níveis de Risco do CDC

Fonte: Teixeira e Valle, 1996

TABELA 1- Bactérias

AGENTE BIOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO	SIGLA
<i>Acinetobacter calcoaceticus</i>	2	op
<i>Actinobacillus actinoides</i>	2	
<i>Actinobacillus actinomycetemcomitans</i>	2	
<i>Actinobacillus lignieresii</i>	2	
<i>Actinobacillus suis</i>	2	
<i>Actinomadura madurae</i>	2	
<i>Actinomadura pelletieri</i>	2	
<i>Actinomyces bovis</i>	2	
<i>Actinomyces israelii</i>	2	
<i>Aeromonas hydrophila</i>	2	op
<i>Bacillus anthracis</i>	3	vr
<i>Bacterionema matruchotti</i>	2	
<i>Bartonella bacilliformis</i>	2	
<i>Bordetella parapertussis</i>	2	
<i>Bordetella pertussis</i>	2	
<i>Borrelia</i> spp	2	
<i>Branhamella catarrhalis</i>	2	
<i>Brucella</i> spp	3	
<i>Campylobacter fetus</i>	2	
<i>Campylobacter jejuni</i>	2	
<i>Campylobacter sputorum</i>	2	
<i>Cardiobacterium hominis</i>	2	
<i>Chlamydia psittaci</i>	3	
<i>Chlamydia</i> spp (outras espécies)	2	
<i>Clostridium botulinum</i>	3	vr
<i>Clostridium tetani</i>	2	vo

Op - oportunistas, gênero ou espécie de saprófitas que pode se desenvolver em indivíduos imunodeprimidos; Vo - Vacinação obrigatória para manipuladores. Vr - Vacinação recomendada.

TABELA 1 – Bactérias (continuação)

AGENTE BIOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO	SIGLA
<i>Clostridium</i> spp (outras espécies)	2	
<i>Corynebacterium diptheriae</i>	2	vo
<i>Corynebacterium haemolyticum</i>	2	
<i>Corynebacterium minutissimum</i>	2	op
<i>Corynebacterium ulcerans</i>	2	op
<i>Coxiella burnetti</i>	3	
<i>Edwardsiella tarda</i>	2	
<i>Eikenella corrodens</i>	2	
<i>Enterobacter aerogenes</i>	2	
<i>Erysipelothrix rhusiopathiae</i>	2	
<i>Escherichia coli</i> (patogênica)	2	
<i>Flavobacterium meningosepticum</i>	3	
<i>Francisella tulariensis</i> A	3	
<i>Francisella tulariensis</i> B	2	
<i>Haemophilus ducreyi</i>	2	
<i>Haemophilus influenzae</i>	2	
<i>Kingella kingae</i>	2	
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	
<i>Klebsiella ozaenae</i>	2	
<i>Klebsiella rhinoscleromatis</i>	2	
<i>Legionella</i> spp.	2	
<i>Leptospira interrogans</i> (icterohaemorrhagiae)	2	
<i>Listeria monocytogenes</i>	2	
<i>Moraxella</i> spp.	2	
<i>Mycobacterium africanum</i>	3	vo
<i>Mycobacterium avium</i>	2	
<i>Mycobacterium bovis</i>	3	vo
<i>Mycobacterium chelonae</i>	2	
<i>Mycobacterium fortuitum</i>	2	
<i>Mycobacterium intracellulare</i>	3	
<i>Mycobacterium kansasii</i>	3	
<i>Mycobacterium leprae</i>	3	
<i>Mycobacterium malmoense</i>	3	
<i>Mycobacterium marinum</i>	2	
<i>Mycobacterium scrofulaceum</i>	2	
<i>Mycobacterium simiae</i>	3	
<i>Mycobacterium szulgai</i>	3	

Op - oportunistas, gênero ou espécie de saprófitas que pode se desenvolver em indivíduos imunodeprimidos; Vo - Vacinação obrigatória para manipuladores. Vr - Vacinação recomendada.

TABELA 1 – Bactérias (continuação)

AGENTE BIOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO	SIGLA
<i>Mycobacterium tuberculosis</i>	3	vo
<i>Mycobacterium ulcerans</i>	2	
<i>Mycobacterium xenopi</i>	3	
<i>Mycobacterium pneumoniae</i>	2	
<i>Nocardia asteroides</i>	2	op
<i>Neisseria gonorrhoeae</i>	2	
<i>Neisseria meningitidis</i>	2	
<i>Nocardia brasiliensis</i>	2	op
<i>Noguchia granulosis</i>	2	
<i>Pasteurella</i> spp.	2	
<i>Plesiomonas shigelloides</i>	2	
<i>Proteus vulgaris</i>	2	op
<i>Providentia</i> spp	2	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	op
<i>Pseudomonas mallei</i>	3	
<i>Pseudomonas pseudomallei</i>	3	
<i>Rickettsia prowazeki</i> (e outras espécies)	3	
<i>Rochalimaea quintana</i>	3	
<i>Salmonella paratyphi</i> A	3	
<i>Salmonella typhi</i>	3	vr
<i>Salmonella</i> spp. (outras espécies)	2	
<i>Serratia marcescens</i>	2	op
<i>Shigella dysenteriae</i> (tipo 1)	3	
<i>Shigella</i> spp. (outras espécies)	2	
<i>Staphylococcus aureus</i>	2	
<i>Streptobacillus moniliformis</i>	2	
<i>Streptococcus</i> spp. (patogênico)	2	
<i>Treponema pallidum</i>	2	
<i>Treponema pertenue</i>	2	
<i>Vibrio cholerae</i>	2	
<i>Vibrio parahaemolyticus</i>	2	
<i>Yersinia enterocolitica</i>	2	
<i>Yersinia pestis</i>	3	vr
<i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	2	

Op - oportunistas, gênero ou espécie de saprófitas que pode se desenvolver em indivíduos imunodeprimidos; Vo - Vacinação obrigatória para manipuladores. Vr - Vacinação recomendada.

TABELA 2. Fungos

AGENTE BIOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO	SIGLA
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	
<i>Blastomyces dermatitidis</i>	3	
<i>Candida albicans</i>	2	
<i>Coccidioides immitis</i>	2	
<i>Cryptococcus</i> (Filobasidiella) <i>neoformans</i>	2	
<i>Epidermophyton floccosum</i>	2	
<i>Histoplasma</i> spp.	3	
<i>Microsporium</i> spp.	2	
<i>Paracoccidioides brasiliensis</i>	3	
<i>Sporothrix schenckii</i>	2	
<i>Torulopsis glabrata</i>	2	
<i>Trichophyton</i> spp.	2	

Op - oportunistas, gênero ou espécie de saprófitas que pode se desenvolver em indivíduos imunodeprimidos;
Vo - Vacinação obrigatória para manipuladores. Vr - Vacinação recomendada.

TABELA 3 - Vírus

AGENTE BIOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO	SIGLA
ADENOVIRIDAE	2	
<i>Mastadenovirus</i>	2	
ARENAVIRIDAE		
<i>Arenavirus</i>		
- Vírus da Coriomeningite linfocitária, vírus Tacaribe	3	
- Vírus da febre de Lassa, Mopéia, Machupo (vírus da febre hemorrágica da Bolívia), Junin (vírus da febre hemorrágica Argentina)	4	
ASTROVIRIDAE		
<i>Astrovirus</i>	2	
BUNYAVIRIDAE		
<i>Bunyavirus</i>		
Vírus de Bunyamwera		
- Grupo Simbu	2	
*Vírus d'Oropouche	3	
- Grupo Califórnia		
*Vírus da Encefalite da Califórnia	2	
Flebovirus		
Vírus da febre do flebótomo	2	
Febre do vale do Rift	3	
Vírus de Toscana	2	
Vírus de Uukuniemi	2	
Outros vírus		

* Este Agente não figura dentro das normas AFNOR.

Op - oportunistas, gênero ou espécie de saprófitas que pode se desenvolver em indivíduos imunodeprimidos;
Vo - Vacinação obrigatória para manipuladores. Vr - Vacinação recomendada.

TABELA 3 – Vírus (continuação)

AGENTE BIOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO	SIGLA
<i>Nairovirus</i>		
- Febre hemorrágica do Crimme-Congo	4	
- Vírus Hazara	4	
<i>Hantavirus</i>		
-Vírus Hantaan, febre hemorrágica da coréia, nefropatia epidêmica	4	
CALICIVIRIDAE	2	
CORONAVIRIDAE	2	
Coronavirus	2	
Torovirus	2	
FILOVIRIDAE <i>Filovirus</i>		
Vírus Ebola, vírus de Marburg	4	
FLAVIRIDAE		
- <i>Vírus da Hepatite C</i>		
Flavirus		
(transmitidos por mosquitos)		
-Vírus da febre amarela	3	vo
-Vírus da dengue	3	
-Vírus das encefalites: japonesa B, do vale do Murray, de Rocio, de St. Louis	-	
(transmitidos por carrapatos)		
- Doença da floresta de Kysanur	-	
- Febre hemorrágica de Omsk	-	
- Vírus Absettarov, hanzalovam Hypr	-	
- Vírus da encefalite primavera-verão russa	4	vo
- Vírus Kumlinge	4	
- Vírus Powassan	3	
- Louping-III	3	vr
- Encefalites e carrapatos	3	vr
HEPADNAVIRIDAE		
<i>Ortohepadnavirus</i>		
- Vírus da hepatite B	3	
- Vírus da hepatite B + vírus Delta (<i>Deltavirus</i>)	3	
HERPESVIRIDAE		
<i>Citomegalovirus</i>	2	
-Citomegalovirus (Herpesvirus humano 5)	2	
<i>Linfocriptovirus</i>		
- *Vírus de Epstein-Barr (Herpesvirus humano 4)		
<i>Simplexvirus</i>		
- Herpesvirus humanos 1,2	2	
- Vírus B do macaco	2	
<i>Varicellovirus</i>		
- Vírus da varicela-zoster (Herpesvirus humano 3)	2	
ORHOMYXOVIRIDAE		
<i>Influenzavirus</i>		
-Vírus influenza A, B e C		

op - oportunistas, gênero ou espécie de saprófitas que pode se desenvolver em indivíduos imunodeprimidos;
Vo - Vacinação obrigatória para manipuladores. Vr - Vacinação recomendada.

TABELA 3 – Vírus (continuação)

AGENTE BIOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO	SIGLA
<i>PAPOVIRIDAE</i>		
<i>Polyomavirus</i>		
- Vírus BK e JC	2	
<i>Papilomavirus</i>		
- Vírus do papiloma humano	2	
- SV40		
<i>PARAMYXOVIRIDAE</i>		
<i>Mobilivirus</i>		
- Vírus do sarampo	2	
<i>Paramyxovirus</i>		
- Vírus para influenza 1 e 3	2	
- Vírus da doença de New Castle	2	
<i>Rubulavirus</i>		
- Vírus parainfluenza 2 e 4	2	
- Vírus da caxumba	2	
<i>PARVOVIRIDAE</i>		
<i>Parvovirus</i>		
<i>PICORNAVIRIDAE</i>		
<i>Enterovirus</i>		
- Vírus da Poliomielite	2	vo
- Coxsackievirus	2	
- Echovirus	2	
- Enterovirus	2	
<i>Hepatotovirus</i>		
- Vírus da hepatite A	2	
<i>Rhinovirus</i>	2	
<i>POXVIRIDAE</i>		
<i>Orthopoxvirus</i>		
- Vírus da varíola	4	vo
- Vírus da Vaccinia	2	vr
- Vírus da varíola do macaco	3	vr
<i>REOVIRIDAE</i>		
<i>Rotavirus</i>	2	
<i>RETROVIRUS</i>		
- Vírus das leucemias humanas de células T (HTLV 1 e 2)		
<i>Lentivirus</i>		
- Vírus da Imunodeficiência humana (HIV 1 e 2)	3	
<i>RHABDOVIRIDAE</i>		
<i>Lyssavirus</i>		
- Vírus da raiva	3	vo
<i>Stomatovirus</i>		
- Vírus da estomatite vesicular		
<i>TOGAVIRIDAE</i>		
<i>Alphavirus</i>		
- Vírus da encefalomielite americana (leste e oeste),	3	
- Vírus da encefalomielite americana (Venezuela)	3	vr
<i>Rubivirus</i>		
- Vírus da rubéola	2	vo

op - oportunistas, gênero ou espécie de saprofitas que pode se desenvolver em indivíduos imunodeprimidos;
 Vo - Vacinação obrigatória para manipuladores. Vr - Vacinação recomendada.

TABELA 4- Parasitas

AGENTE BIOLÓGICO	CLASSIFICAÇÃO	SIGLA
<i>Acanthamoeba</i>	2	
<i>Ancylostoma duodenale</i>	2	
<i>Angiostrongylus</i> spp.	2	
<i>Ascaris lumbricoides</i>	2	
<i>Babesia divergens</i>	2	
<i>Balantidium coli</i>	2	
<i>Brugia</i> spp.	2	
<i>Capillaria</i> spp.	2	
<i>Clonorchis sinensis</i>	2	
<i>Dipetalonema streptocera</i>	2	
<i>Dipetalonema perstans</i>	2	
<i>Diphyllobotrium latum</i>	2	
<i>Dracunculus medinensis</i>	2	
<i>Echinococcus</i> spp.	3	
<i>Entamoeba histolytica</i>	2	
<i>Fasciola hepatica</i>	2	
<i>Fasciola gigantica</i>	2	
<i>Fasciolopsis buski</i>	2	
<i>Giardia lamblia</i>	2	
<i>Hymenolepis nana</i>	2	
<i>Hymenolepis diminuta</i>	2	
<i>Leishmania</i> spp	3	
<i>Loa Loa</i>	2	
<i>Monsonella ozzardi</i>	2	
<i>Necator americanus</i>	2	
<i>Naegleria</i> spp.	4	
<i>Oncocerca volvulus</i>	2	
<i>Opisthorchis</i> spp.	2	
<i>Paragominus westermani</i>	2	
<i>Plasmodium</i> spp.	2	
<i>Pneumocystis carinii</i>	2	
<i>Schistosoma haematobium</i>	2	
<i>Schistosoma mansoni</i>	2	
<i>Schistosoma japonicum</i>	2	
<i>Schistosoma intercalatum</i>	2	
<i>Strongyloides</i> spp.	2	
<i>Taenia saginata</i>	2	
<i>Taenia solium</i>	2	
<i>Toxocara canis</i>	2	
<i>Toxoplasma gondii</i>	3	
<i>Trichinella</i> spp.	2	
<i>Trichomonas vaginalis</i>	2	
<i>Trichostrongylus</i> spp.	2	
<i>Trichuristrichiura</i>	2	
<i>Trypanossoma cruzi</i>	3	
<i>Trypanossoma brucei</i> sub-spp.	2	
<i>Wuchereria bancrofti</i>	2	

opp - oportunistas, gênero ou espécie de saprófitas que pode se desenvolver em indivíduos imunodeprimidos;
 Vo - Vacinação obrigatória para manipuladores. Vr - Vacinação recomendada.

5) Conclusão

O ambiente laboratorial sempre está acompanhado de nocividades que podem levar ao desenvolvimento de incapacidades, doenças crônicas e até doenças fatais. Dependendo da organização do ambiente laboratorial e do modo como as atividades técnicas estão sendo desenvolvidas pela equipe do laboratório, o risco de infecções pelos agentes manipulados torna-se mais eminente.

Os riscos biológicos em laboratório de análises clínicas são decorrentes da manipulação diária de amostras de material biológico como sangue, escarro, fezes, urina e outros fluidos corpóreos para realização das análises laboratoriais. A exposição diária dos profissionais aos agentes biológicos aumenta significativamente o risco desenvolvimento de infecções e doenças além, de representar também um risco de contaminação de familiares e da comunidade. Os agentes de risco biológicos mais importantes são bactérias, vírus, fungos, protozoários e estes podem ser veiculados de diversas formas como aerossóis, poeira, água, culturas, instrumentos do laboratório principalmente os perfurocortantes e nas amostras biológicas.

O ambiente laboratorial, além dos riscos biológicos, também apresenta outras formas de danos à saúde do trabalhador como os riscos físicos (calor, frio, umidade, pressão, ruídos), riscos ergonômicos (postura, trabalhos repetitivos, monotonia e turnos de trabalho), riscos químicos (soluções corrosivas, vapores, respingos e irritantes) e os riscos de acidentes (arranjo físico inadequado, iluminação inadequada, eletricidade, máquinas e equipamentos sem proteção).

A equipe do laboratório deve possuir uma formação adequada e uma educação profissional de forma continuada, como o desenvolvimento de atividades educativas e treinamentos para aprimoramento dos conhecimentos previamente adquiridos. Torna-se necessário que o profissional seja capaz de planejar as atividades que serão realizadas, como agir quando ocorrer os acidentes ou derramamentos de materiais infecciosos e como descartá-los corretamente para não colocar em risco a saúde da comunidade. Importante que o profissional saiba avaliar as principais causas dos acidentes para que possa adotar medidas preventivas como: seguir as normas de biossegurança, as boas práticas de laboratório, deverão saber como, quando e o porque utilizar os EPIs e EPCs, deve estar ciente sobre as vias de penetração de microorganismo, como organizar todas as atividades e o tempo necessário para desenvolvê-las. Os riscos biológicos existentes no ambiente laboratorial são conseqüências da atividade humana todas as ações citadas acima são importantes para minimizar os riscos a qual o profissional esta exposto, visto que a inexistência do risco é inalcançável.

6) Bibliografia

MARCO, Antonio F. da Costa; COSTA, Maria de Fátima Barrozo. Entendendo a Biossegurança: Epistemologia e Competências para área da saúde. ed. Publit, Rio de Janeiro, 2006.

TEIXEIRA, Pedro; VALLE, Silvio (org.). Biossegurança: Uma Abordagem Multidisciplinar. Fio Cruz, Rio de Janeiro, 1996.362p.

HIRATA, Mario Hidroyuki; FILHO, Jorge Mancini. Manual de Biossegurança. 1ª edição brasileira, ed. Manole; São Paulo, 2002.

MASTROENI, Marco Fábio. Biossegurança Aplicada a Laboratório e Serviço de Saúde; ed. Atheneu, 2004.

BINSFELD, Pedro Canisio (org.). Biossegurança em Biotecnologia; ed. Interferência, Rio de Janeiro, 2004.

MINISTÉRIO DA SAÚDE: Fundação Nacional de Saúde. Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia/ editado por Jonathan y Richmond, Robert W. Mckinner; organizado por Ana Rosa dos Santos, Maria Adelaide Milington, Mario César Althoff. Brasília, 2000.

MINISTÉRIO DA SAÚDE. Biossegurança em laboratórios biomédicos e de microbiologia / Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – 3ª edição; ed. Atual. – Brasília, 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE. Manual de Segurança Biológica em Laboratório. – 3ª ed., 2004.

Sites:

http/ http://www.fiocruz.br/biosseguranca/Bis/lab_virtual/csb.html –10/12/2007