

# Manual de Biossegurança

2002  
ÍNDICE

I. Introdução	02
II. Princípios da Biossegurança	03
III. Características das Infecções de Origem Laboratorial	04
IV. Níveis de Biossegurança – Classificação dos Laboratórios	07
V. Contenção Primária	09
V.1. Técnicas Microbiológicas Seguras	09
V.2. Equipamentos de Segurança	11
Luvras	11
Aventais	11
Visores ou óculos	11
Protetores auriculares	12
Pipetadores manuais ou automáticos	12
Fluxos Laminares	13
Centrífugas	16
VI. Contenção secundária	18
VI.1. Área física dos laboratórios	18
VI.2. Transporte seguro das amostras	19
VI.3. Descarte dos resíduos sólidos	21
VI.4. Limpeza e desinfecção	22
VII. Referências bibliográficas	23
VIII. Anexos	24

## I. INTRODUÇÃO

Profissionais da área de saúde e outros trabalhadores que exercem suas atividades em laboratórios, estão sob risco de desenvolver doença profissional por exposição a agentes infecciosos, radiação, produtos químicos tóxicos e inflamáveis, entre outros.

Atualmente, com a sofisticação das novas técnicas de diagnóstico, observamos profissionais de outras áreas, tais como físicos, químicos, analistas de sistemas, etc. envolvidos em atividades com exposição a agentes infecciosos e por outro lado, microbiologistas manipulando substâncias químicas ou materiais radioativos.

Tornou-se imperativo conscientizar o profissional da importância da sua adesão às técnicas microbiológicas seguras e da incorporação das normas de biossegurança ao seu trabalho diário.

## II. 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.

Os métodos utilizados para se obter esta contenção representam as bases da biossegurança e são ditos primários ou secundários.

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.

### III. CARACTERÍSTICAS DAS INFECÇÕES DE ORIGEM LABORATORIAL

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 conseqüências 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 [1].

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 [2].

De modo geral, os funcionários do sexo masculino e jovens (entre 17 e 24 anos) se acidentam mais que os funcionários de maior idade (class="Apple-converted-space" 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 [3].

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 melhor abordagem dos problemas relativos a biossegurança é a elaboração de um plano de trabalho que identifique os riscos potenciais setorialmente e possa desta forma, controlar e minimizar as exposições profissionais e os acidentes.

### IV. CLASSIFICAÇÃO DOS LABORATÓRIOS DE ACORDO COM O NÍVEL DE BIOSSEGURANÇA

As características físicas estruturais e de contenção de um laboratório determinam o tipo de microorganismo que pode ser manipulado em suas dependências. Os microorganismos são classificados por grupo de risco em:

Risco 1: Microorganismo cuja manipulação acarreta risco de exposição profissional e de contaminação ambiental

baixo ou nulo. Ex: microorganismos usados na produção de cerveja, vinho, pão e queijo. (*Lactobacillus casei*, *Penicillium camembertii*, *S. cerevisiae*, etc).

Risco 2: Microorganismo que pode causar doença humana ou animal, existem medidas efetivas de tratamento e/ou de prevenção e o risco de disseminação da infecção para a comunidade é baixo. Exemplo: Vírus da hepatite B, *Salmonella enteritidis*, *Neisseria meningitidis*, *Toxoplasma gondii*.

Risco 3: Microorganismo que geralmente causa doença humana ou animal grave mas com baixo risco de transmissão. Existem medidas terapêuticas e preventivas conhecidas e disponíveis. Exemplos: HIV, HTLV, *Mycobacterium tuberculosis*, *Brucella suis*, *Coxiella burnetti*.

Risco 4: Microorganismo que geralmente causa doença humana ou animal grave, o risco de transmissão de uma pessoa a outra, direta ou indiretamente, é alto e medidas efetivas de tratamento ou prevenção não estão disponíveis. Exemplos: Vírus de febres hemorrágicas, Febre de Lassa, Machupo, Ébola, arnavírus e certos arbovírus.

Desta forma, de acordo com suas características e capacitação para manipular microorganismos de risco 1, 2, 3 ou 4, os laboratórios são designados como nível 1 de biossegurança ou proteção básica (P1), nível 2 de biossegurança básica (P2), nível 3 de biossegurança de contenção (P3) e nível 4 de biossegurança de contenção máxima (P4), respectivamente [4].

Os laboratórios de análises clínicas em geral são classificados como Nível 2 de Biossegurança.

## V. CONTENÇÃO PRIMÁRIA

### V.1. TÉCNICAS MICROBIOLÓGICAS SEGURAS

Embora algumas das precauções descritas neste manual possam parecer desnecessárias a alguns laboratórios, é desejável que sejam implementadas com objetivo de treinamento dos funcionários, para o desempenho de técnica microbiológica segura.

A prática correta destas técnicas é o fundamento da BIOSSEGURANÇA. Equipamentos de proteção individual complementam a função da prática microbiológica segura, mas nunca a substituem.

O cumprimento à risca das "regras" descritas abaixo deve ser estimulado pelas chefias competentes, visando sua incorporação mais ágil às rotinas de cada setor.

1. O símbolo internacional de biossegurança deve estar fixado na entrada dos laboratórios que manipulam microorganismos de risco 2 ou maior.
2. Os funcionários devem lavar suas mãos após manipular material infectante e antes de sair do laboratório.
3. Não pipetar com a boca.
4. Não fumar, comer, beber, mascar chicletes, guardar alimentos ou aplicar cosméticos dentro do laboratório.
5. Não lambar etiquetas ou colocar qualquer material na boca (p.ex. canetas).
6. Manter o laboratório limpo, organizado e livre de materiais não pertinentes ao trabalho ali desempenhado.
7. Desinfecção das bancadas de trabalho sempre que houver contaminação com material infectante e no final do dia, de acordo com as rotinas estabelecidas no manual de limpeza e desinfecção.
8. Todos os procedimentos técnicos devem ser realizados de modo a minimizar a formação de aerossol e gotículas.
9. Aventais devem ter seu uso restrito ao laboratório. Não devem ser usados em áreas não laboratoriais tais como áreas administrativas, biblioteca, cantina, etc.
10. Não usar sandálias.
11. Não guardar aventais em armários onde são guardadas roupas de rua.
12. Usar óculos de segurança, visores ou outros equipamentos de proteção sempre que houver risco de espirrar material infectante ou de contusão com algum objeto.
13. Não permitir a entrada de pessoas que desconheçam riscos potenciais de exposição, crianças e animais. Manter as portas do laboratório fechadas durante o trabalho.

14. O uso de seringas e agulhas deve ser restrito às injeções parenterais e à coleta de sangue. Não usar para aspirar fluido de frascos. Pipetas devem estar disponíveis para tal fim.

15. Usar luvas em todos os procedimentos com risco de exposição a material infectante. Não descartar luvas em lixeiras de áreas administrativas, banheiros, etc. Não atender ao telefone com luvas.

16. Os acidentes com exposição do funcionário ou do ambiente a material infectante deve ser imediatamente comunicado à chefia. Esta, por sua vez, deverá encaminhar a notificação de acidente ao Grupo de Controle de Infecção (impresso disponível nas áreas) para as providências cabíveis.

## V.2. EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA

Genericamente, podem ser considerados equipamentos de proteção individual todos os objetos cuja função é prevenir ou limitar o contato entre o operador e o material infectante. Desta forma, oferecem segurança ao funcionário desde objetos simples como as luvas descartáveis, até equipamentos mais elaborados como os fluxos laminares.

Porém, é fundamental que o funcionário tenha consciência de que os equipamentos de proteção individual (EPIs) não substituem a prática das técnicas microbiológicas seguras. Entre elas, estão o conhecimento preciso do funcionamento e o uso correto e apropriado destes equipamentos de proteção.

A maioria dos EPIs, se usados adequadamente promovem também uma contenção da dispersão de agentes infecciosos no ambiente, facilitando a preservação da limpeza do laboratório. Por exemplo, não atender telefone de luvas; não abrir as centrífugas antes da parada completa da mesma, não abrir o visor frontal do fluxo durante procedimento, entre outros.

O uso de determinados EPI está condicionado a conscientização e à adesão do funcionário às normas de biossegurança, uma vez que o funcionário deve "vesti-los". São eles: luvas, máscaras, aventais, visores, óculos de proteção, protetores auriculares, etc.

**LUVAS.** Devem ser usadas em todos os procedimentos com exposição a sangue, hemoderivados e fluidos orgânicos.

Luvas apropriadas para manipulação de objetos em temperaturas altas ou baixas devem estar disponíveis nos locais onde tais procedimentos são realizados. Em casos de acidente, luvas grossas de borracha devem ser usadas nos procedimentos de limpeza e na retirada de fragmentos cortantes do chão ou de equipamentos, com auxílio de pá e escova.

**AVENTAIS.** Seu uso deve ser obrigatório e restrito aos laboratórios. Os aventais de tecido devem ser SEMPRE de mangas compridas, comprimento pelo menos até a altura dos joelhos e devem ser usados abotoados. Deve ser dada preferência às fibras naturais (100% algodão) uma vez que as fibras sintéticas se inflamam com facilidade. Quando retirado do laboratório para ser lavado, o avental deverá ser acondicionado em saco plástico. Os aventais descartáveis também devem ter as mangas compridas com punhos e serem fechados dorsalmente. A gramatura da fibra deve ser tal que o torne impermeável a fluidos espirrados com alguma pressão.

**VISORES OU ÓCULOS.** Devem ser usados em todos os procedimentos com risco de impacto ou de espirrar sangue, hemoderivados, fluidos orgânicos ou produtos químicos.

**PROTETORES AURICULARES.** Estão indicados em setores onde a medição de ruído mostra índices insalubres para os funcionários. É recomendável que sejam usados durante o funcionamento do sonificador.

Outros equipamentos de proteção merecem referência especial. São eles: os pipetadores manuais ou automáticos, os fluxos laminares e as centrífugas.

### PIPETADORES MANUAIS OU AUTOMÁTICOS

Os pipetadores existem para abolir a pipetagem com a boca. Grande parte dos acidentes em laboratórios é decorrente da ingestão de material infectante ou de substâncias tóxicas por esta exposição, muitas vezes deliberada, do funcionário. Por outro lado, o uso incorreto dos pipetadores pode favorecer a formação de aerossóis, que contaminando o ambiente de trabalho, expõe não só o funcionário que usa inadequadamente o equipamento, mas também todos os outros que trabalham ou circulam na área.

As seguintes regras devem ser obedecidas com relação às técnicas adequadas para uso das pipetas:

1. O uso de pipetadores manuais ou automáticos é obrigatório. A pipetagem com a boca é terminantemente proibida em todos os laboratórios.

2. Todas as pipetas devem ter "plug" de algodão na extremidade para minimizar o risco de contaminação dos pipetadores.

3. Não soprar ar com o pipetador, dentro de líquido contendo material infectante.

4. Não homogeneizar o material infectante aspirando e expulsando o mesmo das pipetas.
5. Não expelir o conteúdo das pipetas com força.
6. Preferir pipetas graduadas marca a marca para evitar a expulsão da última gota.
7. O recipiente para descarte das pipetas deve ficar dentro do fluxo laminar durante o procedimento e não do lado de fora.
8. Não usar seringas e agulhas para aspirar líquido de frascos.
9. Não usar pipetas Pasteur de vidro.

#### OS FLUXOS LAMINARES

Os fluxos laminares são os principais equipamentos na contenção física de agentes infecciosos.

Há três tipos de fluxos designados como classe I, classe II e classe III.

Os fluxos classe I têm entrada frontal de ar que circula dentro da área de trabalho e é aspirado através de filtro HEPA, protegendo o meio ambiente da contaminação com microrganismos. Como não geram cortina de ar, protegem o operador da contaminação, mas não o material que está sendo processado (Figura 1).

Os fluxos laminares classe II têm abertura frontal, fonte de ar com filtro HEPA e exaustão também com filtro HEPA. Há duas variações do fluxo classe II, designadas como A e B.

O fluxo laminar classe II tipo A recircula 70% do ar e pode ser usado com microrganismos de risco 2 e 3, substâncias químicas em pequena quantidade e substâncias com traços de material radioativo. O fluxo laminar classe II tipo B recircula 30% do ar e são adequados para quantidades maiores de substâncias tóxicas, voláteis e radioativas por possuírem duplo filtro HEPA na exaustão do ar (Figuras 2 e 3).

A durabilidade deste precioso equipamento está relacionada ao uso adequado de seus recursos.

Os fluxos devem ser limpos com álcool 70o (com exceção do visor acrílico) antes do início das atividades e ao final de cada dia de trabalho. Evitar ligar e desligar o sistema; quanto mais tempo ligado maior a segurança oferecida e maior a durabilidade dos filtros. É recomendável que todos os frascos de soluções, reagentes e outros materiais que entrarão no fluxo sejam previamente limpos com álcool 70o. Os coletores de pérfuro-cortantes e as cubas para descarte de pipetas devem ficar dentro do fluxo para evitar a entrada e retirada das mãos durante a operação. Entretanto, devem ser retirados ao final de cada procedimento, deixando novamente limpa a área de trabalho. Além do exposto, outras regras básicas devem ser respeitadas para o bom funcionamento e durabilidade do equipamento:

- 1 Não usar antes de instalado pelos fornecedores e funcionando adequadamente.
2. Nunca abrir o visor frontal durante o uso do fluxo.
3. Reduzir ao mínimo os materiais que ficarão dentro do fluxo durante o procedimento. Tais objetos devem ficar no fundo do fluxo sem obstruir as saídas de exaustão (grades na mesa).
4. Não usar bico de Bunsen no fluxo, pois o ar quente distorce a cortina de ar que o fluxo gera e pode ainda danificar os filtros.
5. Trabalhar usando o meio e a parte de trás do fluxo, de modo visível através do visor frontal.
6. O trânsito atrás do operador deve ser minimizado. O local onde o fluxo será instalado deve ser previsto antes que reformas intempestivas sejam efetuadas.
7. O operador não deve atrapalhar o fluxo de ar gerado com movimentos repetidos de retirada e introdução das mãos dentro do fluxo.
8. Manter o fluxo funcionando por pelo menos mais 5 minutos após o término do procedimento, antes de desligá-lo.
9. Cumprir os prazos estipulados pela assistência técnica para as visitas de revisão e de trocas de filtros.

#### AS CENTRÍFUGAS.

Os acidentes com centrífugas raramente causam infecções laboratoriais. Entretanto, um único acidente geralmente expõe um número grande de funcionários.

Todo procedimento de centrifugação gera aerossol e as centrífugas são equipamentos que impedem a dispersão destas partículas no ar. Para tal, é necessário que operem fechadas e cumprindo-se os prazos previstos para sua abertura após o procedimento de centrifugação.

Felizmente, hoje em dia a maioria das centrífugas tem dispositivo que impede seu funcionamento caso não estejam adequadamente travadas.

Para garantir a segurança da centrifugação é necessário:

1. As centrífugas devem estar calibradas, funcionando adequadamente e operando de acordo com as orientações do fabricante.
2. Devem ser colocadas em locais que permitam que mesmo funcionários de baixa estatura, consigam inspecionar seu interior todos os dias e colocar as caçapas corretamente. A centrífuga que deixa resíduos no rotor e fica suja no final do dia não está funcionando mecanicamente de forma satisfatória. Nestes casos, rever os protocolos de uso e chamar a assistência técnica.
3. As caçapas e rotores devem ser inspecionados diariamente também com relação a rachaduras e corrosão.
4. O balanceamento dos tubos deve ser feito com álcool 70º e não com soro fisiológico que é corrosivo para metais.
5. Após o uso, ao final do trabalho, as caçapas devem ser limpas e estocadas invertidas para escoar qualquer resíduo de seu interior.
6. Os tubos devem ser colocados tampados no interior da centrífuga.
7. Dar preferência às centrífugas com caçapas seladas que promovem maior segurança contra a dispersão de aerossóis.
8. Ocorrendo quebra de tubos durante a centrifugação, parar o procedimento e proceder de acordo com as rotinas estabelecidas no manual de limpeza e desinfecção.

## VI. CONTENÇÃO SECUNDÁRIA

### VI.1. ÁREA FÍSICA DOS LABORATÓRIOS

Embora as exigências de cada setor sejam diversas, existem certos aspectos que em geral são válidos para todos os laboratórios.

1. O laboratório deve ser amplo para permitir o trabalho com segurança e facilitar a limpeza e manutenção.
2. Paredes, tetos e chão devem ser fáceis de limpar, impermeáveis a líquidos e resistentes aos agentes químicos propostos para sua limpeza e desinfecção. O chão não deve ser escorregadio.
3. Tubulação exposta deve estar afastada das paredes.
4. Iluminação deve ser adequada para todas as atividades.
5. As bancadas devem ser fixas às paredes, impermeáveis à água e resistentes aos desinfetantes, ácidos, solventes orgânicos e calor moderado.
6. O mobiliário deve ser de fácil limpeza. O espaço entre os equipamentos deve permitir a limpeza de toda a área, com o mínimo de deslocamento de equipamentos de grande porte.
7. Os materiais de uso diário podem ficar em estoque pequeno dentro do laboratório, porém nunca sobre as bancadas. O restante do material de consumo deve ser estocado em área própria, fora das dependências do laboratório.
8. As portas devem ser mantidas fechadas.
9. Autoclave deve estar disponível no mesmo prédio dos laboratórios.
10. A área destinada à guarda de objetos pessoais e ao armazenamento de alimentos para consumo diário, deve estar fora do laboratório.
11. Em caso de falta de energia elétrica, setores que dispõem de freezer, câmaras frias e fluxos laminares que necessitam ficar continuamente ligados, devem ter geradores que se ligam automaticamente.

## VI.2. O TRANSPORTE SEGURO DAS AMOSTRAS

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

1. Certificar-se 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 em pequena quantidade podem ser encaminhadas 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.

## VI.3. O DESCARTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS

De acordo com a NBR 12808 da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas), os resíduos de serviço de saúde são classificados como resíduos infectantes classe A tipo A.1. - biológico; ou tipo A.2. - sangue e hemoderivados [5].

A recomendação para o manuseio deste tipo de resíduo é o tratamento pela esterilização na unidade geradora antes de serem descartados ou encaminhados para incineração ( ABNT, NBR 12809) [6]. A resolução CONAMA no. 5 de 5/8/93 recomenda a autoclavagem OU a incineração para o tratamento este tipo de resíduo [7].

O resíduo perfurante ou cortante (lâminas, tubos, seringas, pipetas Pasteur de vidro, bisturis, etc) deve ser descartado em coletor rígido, disponível em todos os laboratórios. O coletor deve ser colocado próximo ao local onde o procedimento é realizado para evitar que o funcionário circule com os pérfuro-cortantes nas mãos ou em bandejas.

Os tubos, pipetas e outros materiais não descartáveis, devem ser desprezados em coletores plásticos que são recolhidos periodicamente das áreas, por funcionários do laboratório responsáveis pela limpeza e esterilização. Estes coletores têm tampa e devem permanecer tampados no setor.

A legislação brasileira não permite o despejamento de sangue ou coágulos nas pias.

Os resíduos biológicos dos laboratórios devem ser descartados em lixeiras com sacos plásticos brancos leitosos, com espessura respeitando as exigências legais (ABNT, NBR 9091) e com símbolo de substância infectante.

O recolhimento deste material deve ser realizado pelos funcionários da Limpeza e Esterilização, em carrinhos fechados e laváveis, uma vez ao dia ou sempre que se fizer necessário. Todo material biológico será autoclavado na Central de Esterilização antes do descarte.

## VI.4. LIMPEZA E DESINFECÇÃO

É de extrema importância a elaboração de rotinas gerais e específicas para os procedimentos de limpeza e desinfecção de artigos e áreas.

Devido à extensão do tema e da diversidade dos setores no Laboratório de Virologia do IMTSP foi elaborado um manual específico sobre este tema cuja leitura encorajamos a todos os funcionários.

## VII. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. PIKE R.M. Laboratory-associated infections. Summary and analysis of 3921 cases. Health Lab. Sci., 13: 105-114, 1976.
2. SEWELL D.L. - Laboratory-associated infections and biosafety. Clin. Microbiol. Rev., 8: 389-405, 1995.
3. GERSHON R.M. and Zirkin B.G. - Behavioral factors in safety training. In D.O. Fleming, J.H. Richardson, J.I. Tullis, and D. Vesley (ed.), Laboratory Safety: principles and practices, 2nd ed. American Society for Microbiology,

Washington, D.C., 269-277p. 1995.

4. FLEMING D.O. 1995, Laboratory biosafety practices, p.203-class="Apple-converted-space" 218. In D.O. Fleming, J.H. Richardson, J.I. Tullis, and D. Vesley (ed.), Laboratory Safety: principles and practices, 2nd ed. American Society for Microbiology, Washington, D.C.

5. NBR 12808 - Resíduos de Serviço de Saúde. Classificação. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Janeiro de 1993.

6. NBR 12809 - Manuseio de Resíduos de Serviço de Saúde. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, Fevereiro de 1993.

7. Ministério do Meio Ambiente - Conselho Nacional do Meio Ambiente - Resolução número 5, de 5/8/93. D.O.U. Executivo de 31/8/93.

8. Biosafety in microbiological and biomedical laboratories. Centers for Disease Control and Prevention and National Institutes of Health. 4th edition, 1999.

### VIII. ANEXOS

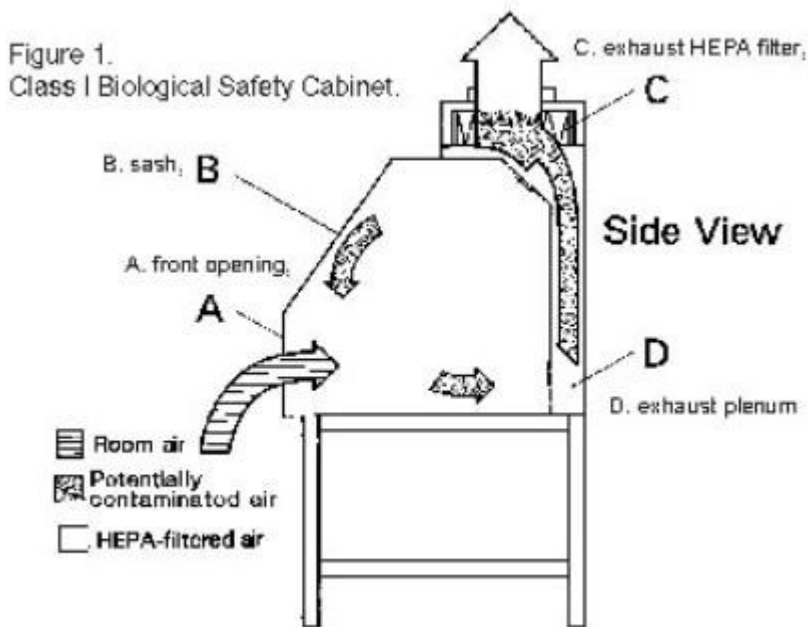


Figura 1. Fluxo laminar classe I. Retirado da referência [8].



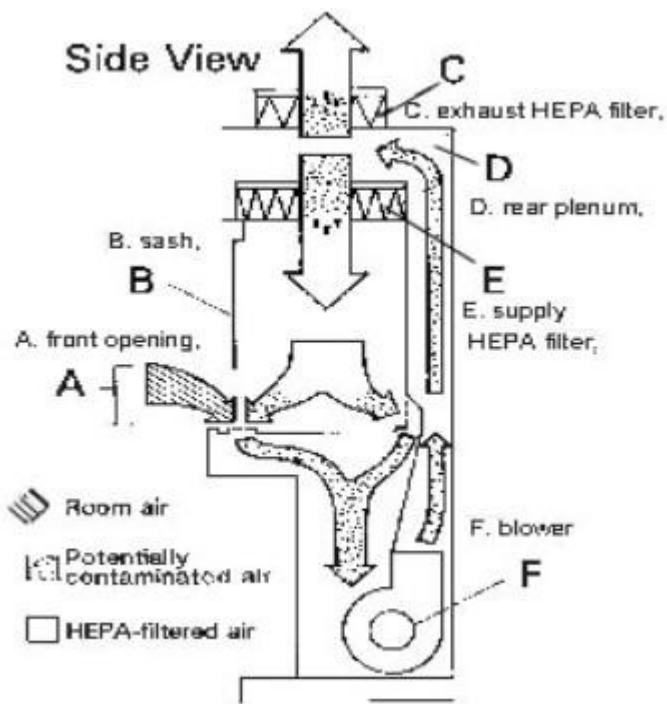


Figura 2. Fluxo laminar classe II A. Retirado da referência [8].

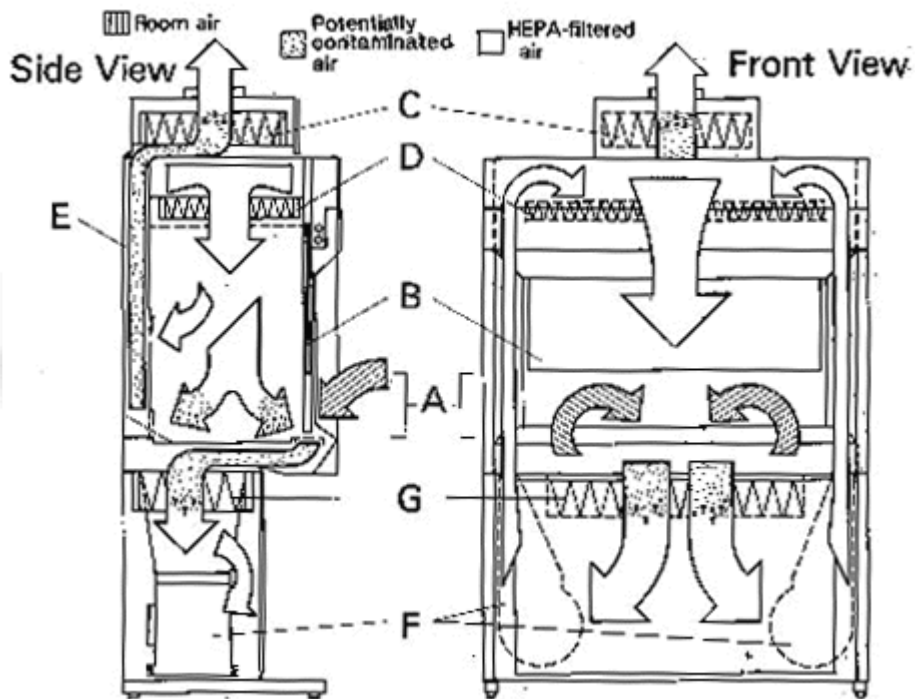


Figura 3. Fluxo laminar classe II B. Retirado da referência [8].